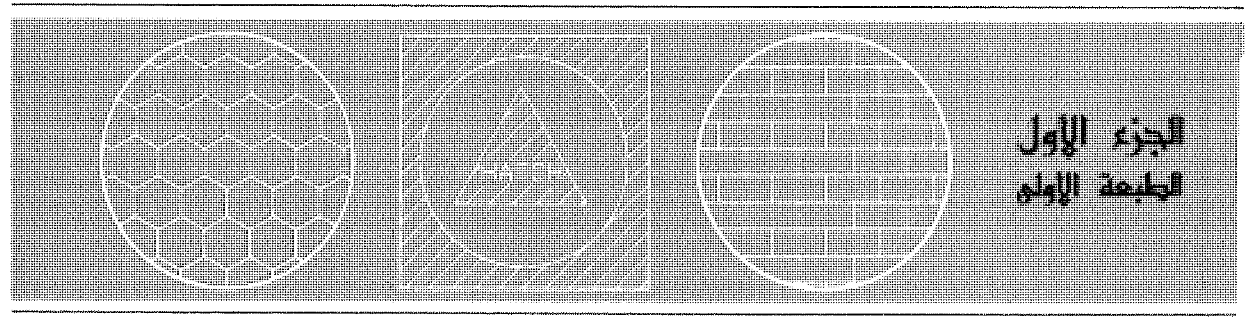
الرسم بالحاسب الآلي

برنامج AutoCAD® Ver. 2.6x



الجزء الأول

الطبعة الأولى

تأليف

الدكتور سعد محمد أحمد سليمان - المهندس حسام أحمد عبد الحميد

الرسم بالحاسب الآلي

برنامج

AutoCAD

Ver. 2.6x

تأليف :

الدكتور / سعد محمد أحمد سليمان

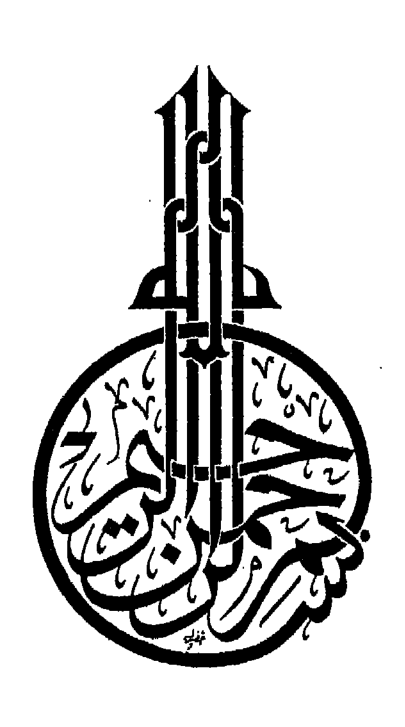
المهندس / حسام أحمد عبد الحميد

الناشر :

مؤسسة الترس لخدمات الحاسب الآلي

الرياض ١١٦١٣ ص.ب. ٩٠٤٦٠

المملكة العربية السعودية



شكر

نحمد الله ونشكره أولاً وأخيراً على توفيقه وهدايته لنا وأن أمدنا بالعلم والمعرفة التي ذللت جميع المصاعب والعقبات لإعداد هذا الكتاب المتواضع.

كما نود أن نشكر الدكتور عبد العزيز محمد التميمي لتقديمه هذا الكتاب والدكتور سعد الحاج بكري لمعونته في إخراج رسومات الكتاب. ونخص بالشكر المهندس حسين أبوثريا لملاحظاته القيمة أثناء تدقيق الكتاب والمهندس محمد ضيائي كونه صاحب الفكرة في تأليف هذا الكتاب.

وأخيراً نود أن نشكر كل من ساهم في صف الكتاب وإخراج القوائم والأشكال المستخدمة وطباعته ونشره.

والله الموفـق ،،،

المؤلفان

تقديم الكتاب

الحمد لله الذي لا إله إلا هو الرحمن الرحيم، الخالق المصور، الذي أنشأ الإنسان في أحسن صورة وأفضل تكوين، والصلاة والسلام على أفضل خلقه رسوله الأمين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

أما بعد، فقد أعطى الله سبحانه وتعالى الإنسان طريقةً وأسلوباً للتعبير عن فكره وأعماله فإتخذ الفرد من الرسم وسيلةً للإتصال والتعامل مع الآخرين، وعبّر بأسلوب الرسم عن تاريخه وفنونه وآدابه وعلومه وإختراعاته المعمارية والهندسية. وفي واقع الأمر فإن كتابة اللغات المختلفة قديمها وحديثها ماهي إلا رسوماً تعبر عن حروف وكلمات اللغة.

ويقوم المهندسون والفنيون في هذا العصر بتحويل المفاهيم والأفكار العلمية إلى إنشاءات ومنتجات مصنّعة تأخذ أشكالاً هندسية مميزة، يتم إبرازها بواسطة الرسم لتوضح الشكل ومتطلباته من الأبعاد والمواصفات ودقة التركيب، وذلك للقيام بعمليات التصميم والتنفيذ أو التصنيع وأعمال التشغيل والصيانة أثناء العمر التشغيلي لها.

ولرسم الأشكال الهندسية لابد من المرور بثلاث مراحل وهي:

أولاً: مرحلة الرسم البياني حيث تتحدد حدود الشكل من نقاط الإحداثيات لتعطي خطوطاً مستقيمة أو منحنية على سبيل المثال.

ثانياً: مرحلة الرسم الوصفي حيث يتم وصل الخطوط بعضها البعض لتصف الشكل المطلوب هندسياً أو معمارياً أو جمالياً.

ثالثاً: مرحلة الرسوم التفصيلية أو الصناعية حيث توضع الأبعاد وبقية التفاصيل على الرسم مثل القطاعات والتأشير وطرق التجميع وأنواع المواد وكمياتها.

من هذا المنطلق دعت الحاجة العاملين في الحقول التطبيقية والفنية والهندسية للتعلم والتدرب على الرسم ليصبحوا قادرين على أداء أعمالهم بمهارة وإتقان وعليه فقد طورت الأساليب الفنية للقيام بعملية الرسم في مراحله المختلفة البيانية أو الوصفية أو التفصيلية، كما أستخدمت الأساليب الرياضية للرسوم البيانية مثل امعادلات الخط والدائرة والقطاعات

الناقصة ... إلى آخره) مع تطور معدات وأجهزة الحاسب الآلي وبرامج التشغيل والإستخدام لتصبح قادرة على إستيعاب ومعالجة وإظهار الرسم.

بُدىء إستخدام الحاسبات الآلية في الرسم بصورة مكثفة في نهاية القرن الرابع عشر الهجري الموافق لنهاية العقد الثامن من القرن العشرين الميلادي، ويمكن القول بأن إستخدام الحاسب الآلي في الرسم الهندسي يمثل ركناً أساسياً لتقنية الفترة القادمة.

ويوجد حالياً العديد من البرامج الخاصة بالرسم والتصميم الهندسي. من هذه البرامج برنامج AutoCAD الذي يعتبر أحد أنجح برامج الرسم المستخدمة في الوقت الحالي، ويحتوي هذا البرنامج على أدوات تمكن المستخدم من الحصول على الرسومات البيانية وبالتالي الوصفية والتفصيلية. كما يمكن إستخدامه في الخطوة الأولى لتحليل تصميمات الأشكال الهندسية مثل تحليل العناصر المتناهية الصغر.

أعدّ الكاتبان هذا الكتاب ليشمل التعرف على إمكانيات الحاسب الآلي أولاً، وفهم وإستخدام برنامج AutoCAD ثانياً. حيث يحتوي وصفاً لمتطلبات البرنامج من معدات وأجهزة الحاسب لإدخال ومعالجة وإظهار المعلومات، وشرحا طريقة تهيئة البرنامج للتشغيل وقوائمه وأساليب الإدخال. كما يصف الكتاب كيفية التعامل مع أدوات البرنامج المختلفة للحصول على الرسم ومعالجته حيث صُنفت هذه الأدوات إلى أدوات أساسية وأدوات مساعدة. ويتميز الكتاب بأن فصوله تم إعدادها بتسلسل واضح، مصحوباً بأمثلة توضيحية وتطبيقية، تمكّن لستخدم من إكتساب الخبرة في تشغيل البرنامج والتعامل معه بيسر وسهولة.

خلاصة القول، إن هذا الكتاب يمثل إضافة جيدة للمكتبة العربية ومعيناً للمشتغلين بالرسم على إستخدام الحاسب الآلي ويعتبر مساهمة فعّالة في نقل التقنية الحديثة إلى شبابنا المسلم، والله من وراء القصد.

دكتور / عبدالعزيز محمد التميمي
الأستاذ المشارك بكلية الهندسة - جامعة الملك سعود
ومدرس مادة التصميم والتصنيع بإستخدام
الحاسب الآلي
شعبان ١٤٠٩
مارس ١٩٨٩

محتويات الكتاب

الصفحة

الفصل الأول: مقدمة عامة

الفصل الثاني: متطلبات تشغيل البرنامج

الفصل الثالث: التهيئة وبداية التشغيل

الفصل الرابع: التعامل مع أوامر التشغيل

الفصل الخامس: عناصر الرسم

الفصل السادس: الدقة مع إيضاح تفاصيل الرسم

الفصل السابع: مراجعة وتعديل الرسم

الفصل الثامن: تنظيم الرسومات

الملاحق:

فهرس الأشكال

الصفحة

الفصل الأول

الفصل الثاني

الفصل الثالث

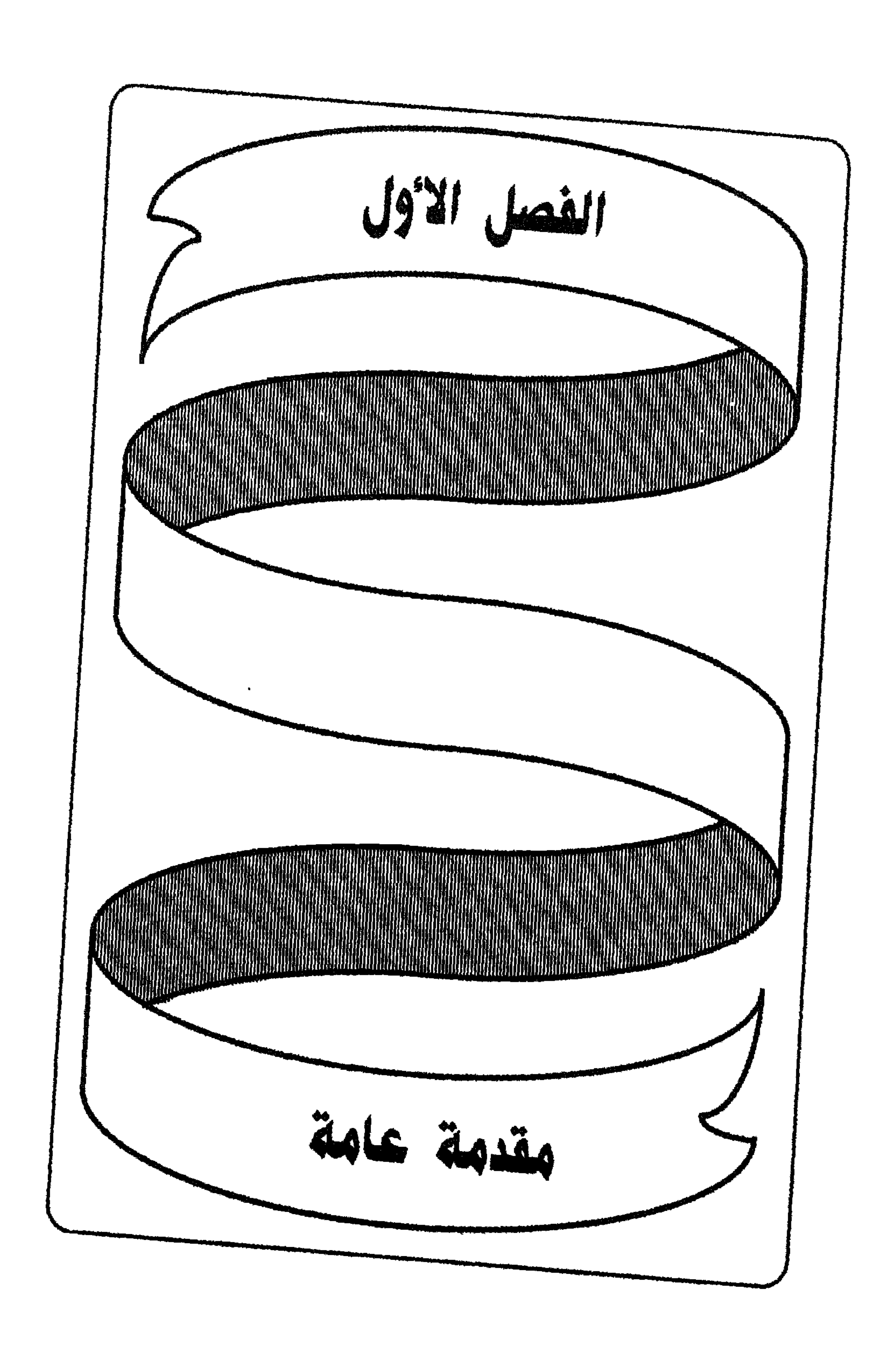
الفصل الرابع

الفصل الخامس

الفصل السادس

الفصل السابع

الفصل الثامن


الفصل الأول
مقدمة عامة

الفصل الأول

مقدمة عامة

١-١ الهدف من الكتاب

جاءت فكرة هذا الكتاب بعد النجاح المتزايد لبرنامج الرسم والتصميم بمساعدة الحاسب الآلي(AutoCAD)® في العديد من المجالات التطبيقية وخاصة الهندسية منها. إذ يُستخدم البرنامج كوسيلة تعليمية في المعاهد والجامعات لتعليم طلاب الهندسة أسس مادة التصميم بمساعدة الحاسب الآلي (CAD)، كما يُستخدم كوسيلة تصميمية في الكثير من الشركات والمؤسسات الصناعية لإبتكار وتطوير المنتوجات. فقد لمس المؤلفان، بحكم عملهما في المجال التعليمي، الحاجة إلى مرجع عربي لهذا البرنامج الناجح. ولقد رؤي أن تغطية كل قدرات البرنامج في سفر واحد ربما لايكون هنالك له داعياً بالنسبة للشخص المبتدئ. فمثل هذا الشخص يحتاج في المرحلة الأولى إلى معرفة الآتي:

- تهيئة البرنامج للتشغيل.
- الدخول إلى البرنامج وعمل طبقات وملفات الرسم.
- طرق إدخال وإخراج المعلومات.
- كيفية الرسم ومعالجته.

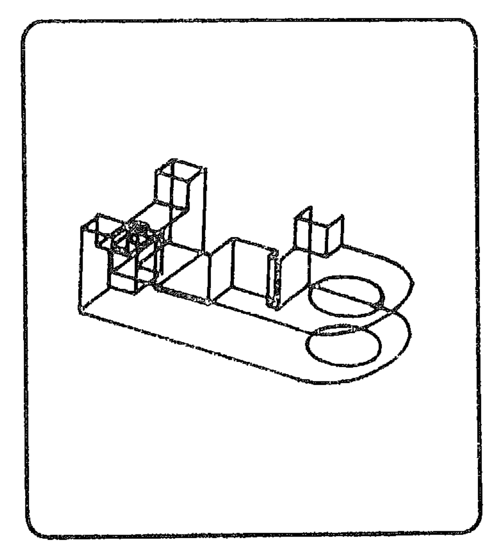
تأتي بعد هذه المرحلة مرحلة تنمية المهارات وإتقان الرسم بإستخدام البرنامج. ويتم إكتساب هذه الصفات بتعلم الآتي:

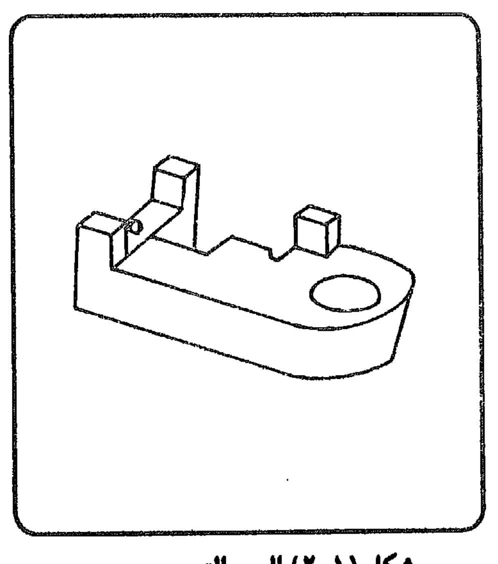
- الطرق المتقدمة للرسم والمعالجة.
- طرق الرسم الفراغي.
- كيفية عمل مكتبة من المصطلحات وإستخدامها.
- كيفية عمل قوائم اللائحة النقطية (Digitizing Tablet Menus) وإستخدامها للتحكم في شاشة الرسم.

عليه فقد إستقر الرأي على أن يكون التوجه في هذا الكتاب هو تغطية المرحلة الأولى لإشباع إحتياجات الشخص المبتديء والتي تتلخص في شرح طريقة إستخدام برنامج الرسم والتصميم بمساعدة الحاسب الآلي (AutoCAD) وتعريف بعض قدراته حتى يستطيع هذا الشخص رسم ما يريده بواسطة البرنامج.

١-٢ الرسم والتصميم بالحاسب الآلي

تعتمد فكرة الرسم بالحاسب (Computer Graphics) على دمج طرق الرسم الفني والمقدرات التقنية للحاسب لتحويل المعلومات إلى صور وصفية. ومن أشهر وأسهل طرق الرسم بالحاسب الآلي طريقة الرسم الخطي (Line drawing/wire frame modelling) والتي تستخدم في كل الرسومات الهندسية تقريباً. أيضاً هنالك طريقة أكثر تعقيداً تنتج عنها صور تماثل الشكل الحقيقي، يتم رسمها بإستخدام نموذج حسابي للشكل. ونطلق على هذه الطريقة إسم الرسم التصويري (Solid modelling) ويتضح لنا الفرق بينها وبين طريقة الرسم الخطي من الشكلين (١-١) و (١-٢).


شكل (١-١) الرسم الخطي.


شكل (١-٢) الرسم التصويري.

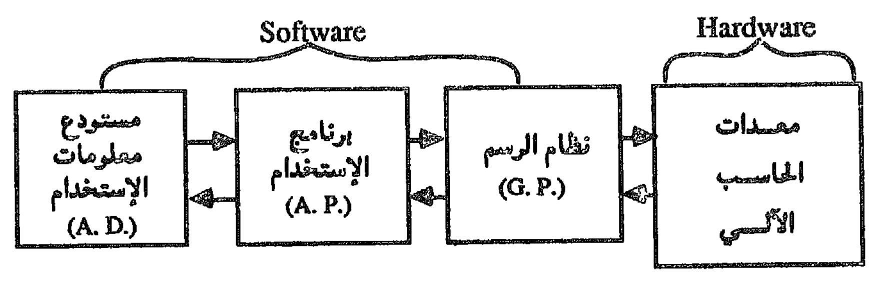
تشتمل أي من طريقتي الرسم بالحاسب الآلي على ستة خطوات أساسية:

- فكرة عن التصميم (الموضوع).
- تحويل التصميم إلى معلومات قابلة للمعالجة بالحاسب الآلي.
- كتابة برنامج يمثل نموذج للتصميم وإدخاله مع مادة التصميم إلى الحاسب الآلي.
- الحصول على رسم مبدئي بواسطة الحاسب الآلي.
- تعديل ومراجعة الرسم المبدئي.
- الحصول على الرسم النهائي.

إتمام هذه الخطوات يحتاج إلى برامج (Software) بجانب أجهزة ومعدات الحاسب الآلي (Hardware) . ويمكن تصنيف البرامج المطلوبة لهذا الغرض إلى ثلاثة مجموعات:

- نظام تشغيل الرسم (Graphic package).
- برامج الإستخدام (Application programs).
- قاعدة بيانات الإستخدام (Application data base).

يوضح الشكل (١-٣) العلاقة بين هذه المجموعات حيث نلاحظ أن برامج الإستخدام تمثل المجموعة المركزية. يقوم المستخدم بتشغيل برامج المجموعة المركزية عن طريق وحدات الإدخال والإخراج وبمساعدة مجموعة نظام الرسم. وتتحكم المجموعة المركزية في تخزين المعلومات وسحبها من مجموعة قاعدة بيانات الإستخدام. يتم إعداد وكتابة برامج الإستخدام لتتناول مواضيع محددة، حيث تنتج نماذج لهذه المواضيع يمكن رؤيتها من خلال شاشة الرسم عند تشغيل البرامج.



شكل (١-٣) متطلبات الرسم بالحاسب الآلي.

يمثل نظام الرسم حلقة الوصل بين المستخدم وبرامج الإستخدام ، ويشتمل على عدد من البرامج الفرعية للإدخال والإخراج تقوم بعدة مهام من بينها:

- إنتاج عنصر الرسم.
- معالجة الرسم.
- التحكم في وسائل عرض الرسم.

أما المجموعة الأخيرة - مجموعة قاعدة بيانات الإستخدام - فتحتوي على المقادير الثابتة والعلاقات الرياضية والمنطقية التي تعالج بواسطة برامج الإستخدام للحصول على النماذج. أيضاً تخزن في هذه المجموعة المعلومات الأخرى المتعلقة بالنماذج مثل قوائم المواد ومواصفاتها وعمليات الإنتاج المطلوبة.

١-٣ إمكانيات برنامج AutoCAD

لبرنامج الرسم والتصميم بمساعدة الحاسب الآلي (AutoCAD) مقدرة بيانية ذات شقين، الأول يتكون من مجموعة من عناصر الرسم مثل الخط، الدائرة، القوس والنص. ويوجد لكل عنصر من هذه العناصر أمر خاص به، عند إدخاله يتعرف البرنامج على العنصر المطلوب رسمه، ومن ثم تبدأ محادثة ثنائية بين البرنامج والمستخدم يتم على ضوئها تحديد مواصفات العنصر مثل موضعه وحجمه وإتجاهه.

أما الشق الثاني للمقدرة البيانية للبرنامج فيتمثل في إتاحته إستخدام مجموعة من أدوات معالجة الرسم والتي تساعد على مراجعة وتعديل العناصر المرسومة بسهولة ويسر، وبالتالي التمكن من عملية تطوير الرسم. من الأمثلة على ذلك سهولة مسح وإزاحة ونسخ العناصر بواسطة أدوات المعالجة. ونجد أن كل أداة تتمثل في أمر، عند إدخاله يتهيأ البرنامج لتنفيذ المعالجة الخاصة بهذا الأمر.

إضافة لهذين الشقين هنالك جوانب أخرى تعطي أبعاداً جديدة لمقدرة البرنامج البيانية، إذ يمد البرنامج المستخدم بالآتي:

- أدوات تهيئة وإعداد تساعد على إختيار الطبقة، اللون، نوع الخط، الوحدة الطولية، ومقياس الرسم المناسب.
- أدوات إظهار وإيضاح للرسم تساعد على مطالعة ومعالجة الأجزاء الدقيقة من الرسم.
- أدوات إتقان وتدقيق تساعد على التحكم في حركة المؤشر والذي يمثل قلم الرسم للبرنامج.

كل هذه الأدوات وغيرها موجودة في صورة أوامر تم تصنيفها حسب طبيعة عملها في قوائم تسمى بقوائم الشاشة (Screen Menus).

هنالك عدة طرق لإدخال الأوامر منها على سبيل المثال لا الحصر، الطباعة على لوحة المفاتيح (Typing on keyboard)، الإختيار من قوائم الشاشة بواسطة المؤشر (Selection from Screen Menus)، الإختيار من قوائم اللوحة بواسطة الراسمة النقطية (Selection from Menus on a Digitzing Tablet).

يستطيع المستخدم إستعمال هذا البرنامج للحصول على جميع أنواع الرسومات سواء كانت ميكانيكية، كهربائية، إنشائية، معمارية، أو توصيلات الأنابيب. هنالك عدة طرق لإخراج هذه الرسومات، فبجانب الإخراج على وحدات العرض الضوئية {شاشة الإظهار (Display unit)}، يمكن الحصول على نسخ مطبوعة للرسومات بواسطة الراسمة (Plotter) أو الطابعة/الراسمة (Printer/Plotter).

١-٤ فرضيات الكتاب

بالرغم من أن هذا الكتاب يعتمد في الأساس على أحدث إصدارات برنامج الرسم والتصميم بالحاسب الآلي (AutoCAD) إصدار (Version) 2.6 إلا أنه يمكن الإستفادة منه إلى حد

كبير مع أي من الإصدارات السابقة (إصدارات 2.0 ، 2.1 و 2.5) لأن معظم الإختلافات بين هذه الإصدارات تنحصر في تسميات وترتيب قوائم الشاشة وعملية تسلسل إدخال البيانات لتنفيذ الأوامر، بينما تقل الإختلافات بين الأوامر وأدوات الرسم المتاحة في كل إصدار. عليه فمن المفترض أن تكون لدى القاريء محطة تصميم ورسم قادرة على تشغيل البرنامج. ويجب أن تكون مكونات هذه المحطة تشتمل على التالي كحد أدنى للعمل:

١- حاسب شخصي من نوع (IBM XT/AT) أو أي آلة متوافقة معها ولها الخواص التالية:
- ذاكرة تخزين وقراءة (RAM) سعة 640 كيلو بايت (KB).
- إسطوانة تخزين ثابتة (Hard disk).
- نظام تشغيل الإسطوانات (DOS).

٢- وحدة عرض ضوئية (Display monitor).
٣- راسمة (Plotter) أو طابعة / راسمة (Printer/Plotter).

وأخيراً يمكن أن تشتمل على وسيلة إدخال إختيارية بجانب لوحة المفاتيح (Keyboard) مثل الفأرة (Mouse) أو الراسمة النقطية (Digitizer).

١-٥ عرض محتويات الكتاب

صنفت محتويات هذا الكتاب إلى جزئين، الجزء الأول يشتمل على ثلاثة فصول تتعلق بتعريف القاريء بالأجهزة المطلوبة للبرنامج، كيفية إعداد البرنامج للتشغيل، كيفية إدخال وإخراج المعلومات وفتح ملفات وطبقات الرسم. في الفصل الثاني من هذا الكتاب يتم تناول الإمكانيات الأساسية الواجب توافرها في جهاز الحاسب الآلي لتشغيل هذا البرنامج وكذلك الإضافات التي من الممكن أن ترفع وتزيد من إستغلال قدرات البرنامج وتسرع في عمله، وأيضاً أجهزة إدخال المعلومات المختلفة والطابعات والراسمات وطرق إستغلالها بشكل أمثل.

يبحث الفصل الثالث في الخطوات الأولية الواجب إتخاذها لتحميل البرنامج في جهاز الحاسب الآلي والخطوات التي تترتب على ذلك لتهئية البرنامج لإستغلال الأجهزة المتوفرة مثل شاشة الإظهار وأجهزة الإدخال والإخراج المختلفة وكذلك إختيار الإمكانيات المتوفرة في البرنامج والتي يرغب المستخدم في إستغلالها. أما في الفصل الرابع فيتم إستعراض التركيب الهيكلي للبرنامج وطرق تنظيم أوامره وكيفية إدخال هذه الأوامر وطرق التعامل مع شاشة الرسم.

يحتوي الجزء الثاني على أربعة فصول تتناول على التوالي كيفية الحصول على عناصر الرسم، طرق إيضاح وإظهار الرسم، معالجة الرسم، وأخيراً كيفية وضع الأبعاد على الرسم وتأشير المساقط المقطوعة. ففي الفصل الخامس يتم شرح كيفية الحصول على عناصر الرسم والتي يمكن تصنيفها إلى:

- عناصر أساسية مثل الخط، والقوس، والدائرة.
- عناصر إضافية مثل المضلع، والبيضاوي، وسميت إضافية لإمكانية الحصول عليها بواسطة العناصر الأساسية.
- عناصر مساعدة مثل النصوص والتي تساعد على توضيح الرسم .

يختص الفصل السادس بأمرين هما دقة حركة المؤشر وإيضاح تفاصيل الرسم حيث يتم شرح العديد من الطرق التي تساعد على حركة المؤشر بطريقة مرنة وسلسة حتى يتم الحصول على الدقة المطلوبة للرسم. بالإضافة إلى ذلك يتم إستعراض الوسائل الإيضاحية التي تمكن المستخدم من تكبير الأجزاء الصغيرة، وطرق تحريك الشاشة الحاوية لتلك الأجزاء لمعرفة مايجاورها من أجزاء الرسم الأخرى مع الحفاظ على مستوى التكبير. يتناول الفصل السابع بالشرح الطرق التي تستخدم لمعالجة الرسم من مراجعة وتعديل أثناء مراحل تطويره المختلفة. من بين طرق المعالجة المضمنة في هذا الفصل كيفية إزاحة ونسخ وتغيير العناصر التي سبق رسمها وأيضا إزالتها. أما الفصل الثامن والأخير فيعني بخطوات إنهاء الرسم ووضع الأبعاد بطرقها المختلفة وأيضاً تأشير المساقط المقطوعة في الرسم وأنماط التأشير المتعددة والتطبيق العملي لهذه الطرق والأنماط.

يتضمن الجزء الثاني من الكتاب الكثير من الأمثلة التوضيحية التي تشرح طرق إستخدام الأوامر المختلفة الخاصة بعناصر الرسم، حركة المؤشر وإيضاح الرسم، معالجة الرسم، ووضع الأبعاد عليه. وتم تصميم وعرض هذه الأمثلة بطريقة تسهل على القاري، معرفة الطرق المختلفة لحث أوامر الرسم ومعرفة الخيارات المتاحة للحصول على عناصره. أيضاً تم عرض خطوات حل هذه الأمثلة بنفس الطريقة التي تظهر بها على الشاشة مع إضافة بعض الفقرات الإيضاحية وشرح موجز للمطلوب عمله من المستخدم.


الفصل الثاني
متطلبات تشغيل البرنامج

الفصل الثاني

متطلبات تشغيل البرنامج

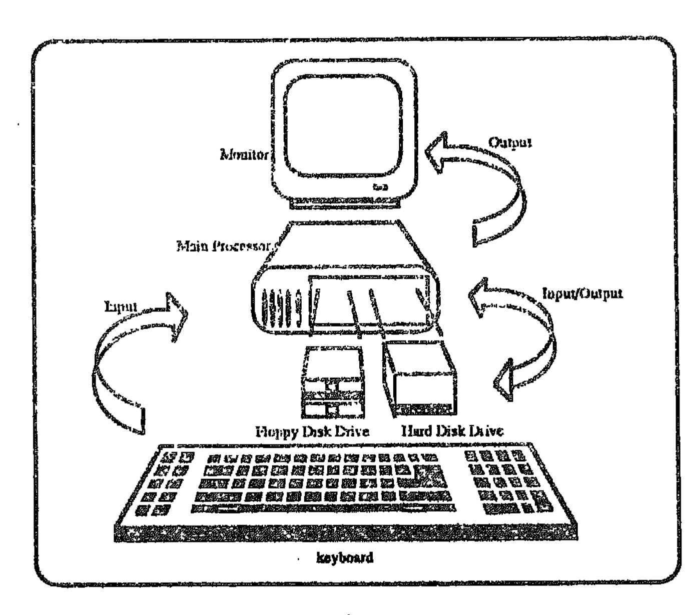
٢-١ المتطلبات الأساسية

إن للبرنامج متطلبات أساسية لايعمل إلا في حالة توفرها، وبشكل عام فإنه يمكن مناقشة هذه المتطلبات من خلال التقسيمات الأساسية التالية لأي حاسب آلي كما موضح في شكل (٢-١) وهي:

١- وحدة إدخال المعلومات (Input Unit).

٢- وحدة معالجة المعلومات (Processing Unit).

٣- وحدة إخراج المعلومات (Output Unit).



شكل (٢-١) إدخال وإخراج المعلومات.

وقبل سرد تفاصيل كل وحدة ننوه أن الحد الأدنى اللازم لتشغيل البرنامج من الأجهزة والمفترض وجودها لدى المستخدم هو التالي:

- حاسب شخصي طراز (IBM XT) أو أي حاسب يستطيع البرنامج إستغلاله، مع مشغل للإسطوانة الثابتة (Hard Disk Drive) بسعة لاتقل عن 5 ميغابايت (MB) وأيضاً مشغل للإسطوانة المرنة بسعة 360 كيلو بايت (KB) وبذاكرة داخلية للحاسب (RAM) لاتقل عن 512 كيلو بايت (KB).
- شاشة إظهار متوسطة الحساسية (Medium Resolution Monitor) أو من النوع المحسن (Enhanced Graphic Resolution Monitor)، ويفضل أن تكون ملونة ومن إحدى الأنواع التي يستطيع البرنامج إستغلالها.
- طابعة أو راسمة حسب المتوفر لإخراج الرسومات. ويمكن الرجوع إلى كتيب نظام تشغيل البرنامج (Reference Manual) للإطلاع على الأجهزة والملحقات التي يستطيع البرنامج إستغلالها.

٢-٢ وحدة إدخال المعلومات

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى مجموعتين:

١- مجموعة الإدخال الأساسية.

٢- مجموعة الإدخال المساعدة.

والمقصود بمجموعة الإدخال الأساسية هو مشغلات إسطوانات التخزين الثابتة والمرنة والتي تقوم بنقل محتويات البرنامج وملفاته إلى ذاكرة الحاسب الآلي عند التشغيل.

من ضروريات البرنامج كما ذكرنا سالفاً هو توفر إسطوانة التخزين الثابتة والتي يخزن فيها ملفات البرنامج والبالغ حجمها حوالي 2.8 ميغابايت. ويجب التنويه إلى أن الإصدارات الحديثة للبرنامج لاتعمل الا بوجود هذه الإسطوانة.

إن الجهاز المثالي لتشغيل البرنامج يجب أن يحتوي أيضاً على مشغلين للإسطوانات المرنة أحدهما بسعة 360 كيلوبايت والآخر بسعة 1.2 ميغابايت، والأخير يستطيع التعامل مع الإسطوانات المرنة ذات السعة العالية (High Capacity Drive) وبالتالي تخزين المعلومات على عدد أقل من إسطوانات التخزين وهو يتوفر مع أجهزة (IBM AT).

أما مجموعة الإدخال المساعدة فهي التي تستخدم في إدخال الأوامر والرسومات للبرنامج، وتتضمن هذه المجموعة الأجهزة التالية:

- لوحة المفاتيح (Keyboard)
- فأرة الرسم (Drawing Mouse)
- لوحة الرسم النقطية (Digitizing Tablet)
- جهاز تصوير الرسومات (Scanner)

وسنحاول في الفقرات التالية إيجاز مكونات ومفهوم كل منها.

٢-٢-١ لوحة المفاتيح

إن لوحة المفاتيح هي الطريق الأساسي لإدخال المعلومات للبرنامج ولابد من توفرها في أي حاسب آلي، وشكل (٢-٢) يوضح لوحة المفاتيح التقليدية لجهاز (IBM XT).

ويمكن تصنيف مفاتيح اللوحة إلى ثلاثة أنواع:

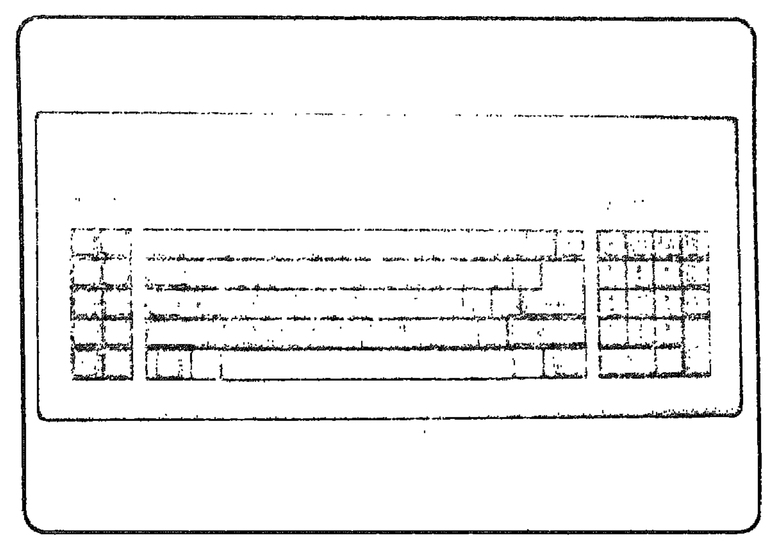
- المفاتيح الرقمية (Numeric Keys).
- مفاتيح الطباعة (Typing Keys).
- مفاتيح العمليات (Function Keys).

توجد المفاتيح الرقمية في أقصى يسار لوحة المفاتيح (يمين المستخدم)، وتستخدم في إدخال الأرقام أو التحكم في حركة المؤشر (Cursor). بينما تحتل مفاتيح الطباعة وسط اللوحة، وهذا ينطبق على لوحة المفاتيح لجهاز (IBM XT) وتتضمن الآتي:

- الحروف الأبجدية والأرقام (Alpha-numeric)
- الرموز (Symbols)
- الإدخال (Return)
- قضيب المسافة (Space Bar)
- التحكم (Ctrl, Caps lock, Shift)

وتستخدم هذه المفاتيح في إدخال الأوامر للبرنامج. أما مفاتيح العمليات فتوجد على يمين اللوحة ولكل منها مهمة محددة في البرنامج.

وسنتناول شرح مجموعة المفاتيح العاملة في البرنامج من خلال الفصل الثالث.



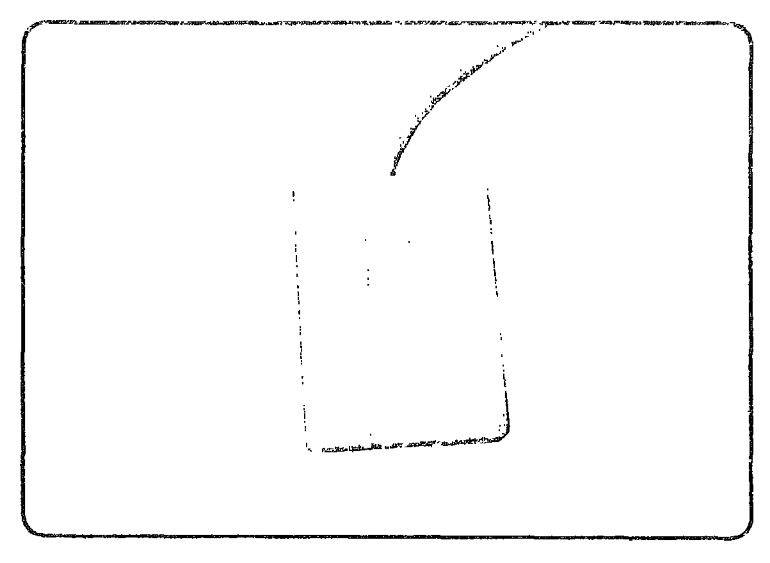
شكل (٢-٢) لوحة المفاتيح لجهاز (IBM XT).

٢-٢-٢ فأرة الرسم

تعد فأرة الرسم (Mouse) من الأدوات المساعدة لإستخدام البرنامج بنوعيها الميكانيكي والضوئي حيث أنها تقلل من الوقت اللازم لإختيار الأوامر من قوائم الشاشة وكذلك سرعة

الحركة للمؤشر في عملية الرسم، كما سيتم شرحه لاحقاً.

ويوضح شكل (٢-٣) فأرة الرسم بمفاتيح تشغيلها والتي بواسطتها يتم إدخال الأوامر أو تكرارها وتعمل كمفتاح الإدخال (Return).

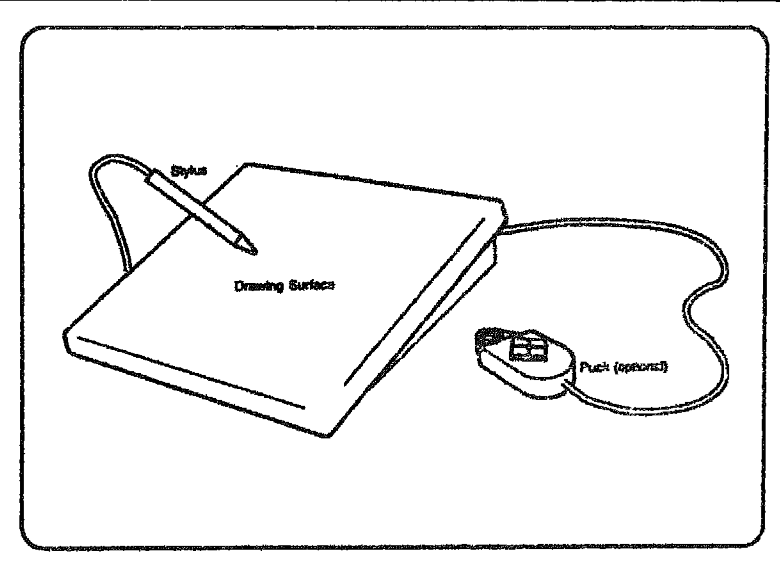


شكل (٢-٣) فأرة الرسم.

ننوه إلى أن لكل نوع من أنواع فأرات الرسم ملف خاص يجب تحميله ليتم عملها من خلال البرنامج وسوف نشرح طريقة تهيئتها وإستخدامها في الفصل الثالث.

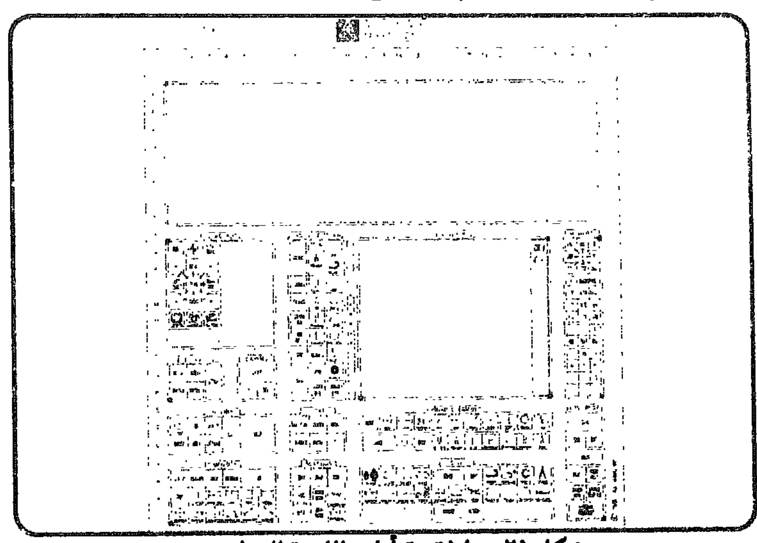
٢-٢-٣ لوحة الرسم النقطية

هذا الجهاز عبارة عن لوحة تترواح مساحتها من (11x11) بوصة للمقاس العادي وتصل حتى (60x70) بوصة. ويتصل بهذه اللوحة إما قلم لاقط (Stylus) أو جهاز لاقط (Puck) يشابه في شكله فأرة الرسم إلا أنه يحتوي على أربعة أزرار كما موضح في شكل (٢-٤)، ويمكن برمجة هذه الأزرار ليقوم أي منها بأداء أحد الأوامر التي يكثر إستخدامها.



شكل (٢-٤) لوحة الرسم النقطية.

نستطيع بواسطة لوحة الرسم النقطية إدخال الأوامر للبرنامج من خلال لائحة الأوامر (Tablet Menu) التي توضع عليها والحاوية لجميع الأوامر بالإضافة إلى رموز وأشكال أخرى يكثر إستعمالها في البرنامج، ويمكن برمجة هذه اللوحة بالشكل المناسب. ولائحة الأوامر هذه لها شكل أساسي يتم تزويده مع البرنامج وموضح في شكل (٢-٥).



شكل (٢-٥) لائحة أوامر اللوحة النقطية.

نلاحظ أن هذه اللائحة مقسمة لمجموعة مناطق، أهمها منطقة الشاشة في الوسط حيث من خلالها يمكن القيام بنقل الرسومات التي يراد إدخالها للبرنامج.

٢-٢-٤ جهاز تصوير الرسومات

يستخدم جهاز تصوير الرسومات (Scanner) في إدخال الرسومات المنجزة مسبقاً أو المرسومة باليد إلى البرنامج. هنالك نوعان للجهاز، نوع آلي وآخر يدوي، ويقوم أي منهما بتصوير الرسم ونقله للحاسب حيث يتحول الشكل المصور إلى ملف رسم يمكن تعديله أو حفظه وفق المطلوب.

يعد هذا الجهاز من أحدث الأجهزة المستخدمة في هذا المجال وله عدة أنماط وأشكال تختلف حسب حجمه وإمكانياته، وهو أكثر أجهزة الإدخال كلفةً وتطوراً.

٢-٣ وحدة معالجة المعلومات

وهي الوحدة التي يتم فيها معالجة أوامر البرنامج وتنفيذها ويمكن أن تقسم إلى قسمين أساسين هما:

- معالج المعلومات (Processor)
- الذاكرة الأساسية (Memory)

وسيتم توضيحهما وفق الآتي.

٢-٣-١ معالج المعلومات

إن معالج المعلومات الأساسي (Main Processor) عبارة عن مجموعة دوائر تكاملية (Integrated circuits) تقوم بتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية والتحكم في وحدات الحاسب الآلي المختلفة.

تعتمد سرعة معالجة المعلومات على نوعية المعالج المتوفر وأيضاً على منسق الوقت (Controller) الذي ينظم الوقت بين معالج المعلومات وبقية أجهزة الحاسب. وتبلغ سرعة المعالجة في جهاز (IBM PC/XT) 4.7 مليون دورة في الثانية أو مايعرف بـ 4.7 ميغاهرتز (MH) كما أن بعض الشركات المصنعة للأجهزة المتوافقة قامت بزيادة هذه السرعة لتصبح حوالي 12 ميغاهرتز (MH).

وهناك أنماط لهذا المعالج نذكر منها التالي:

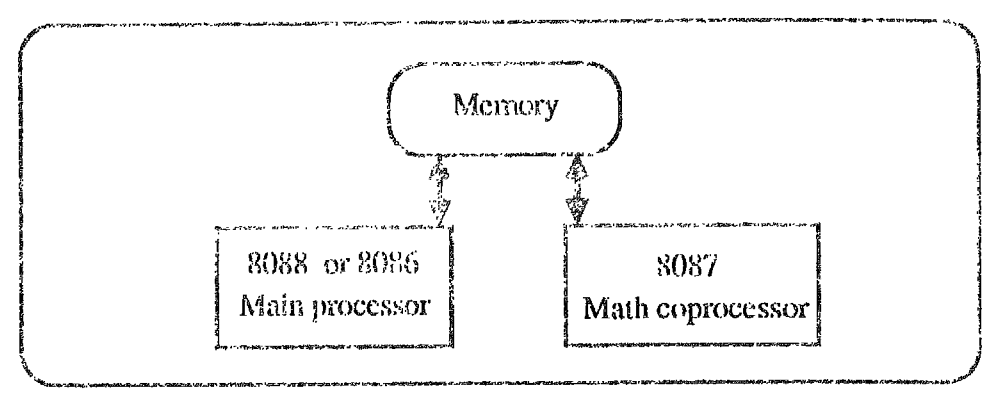
- النمط (8088) معالج المعلومات لجهاز (IBM PC/XT) ذو الطراز (16/8-bit) والرقم الأول من الطراز يمثل عدد المعلومات العددية أو الرقمية التي يستطيع المعالج إدخالها للمعالجة وهي 16 معلومة (16 bits)، بينما يكون عدد المعلومات التي يصدرها للذاكرة (RAM) هي 8 معلومات (8 bits).
- النمط (80286) معالج المعلومات لجهاز (IBM AT) وهو ذو طراز (16/16 bit) ولكنه مُحَسَن وأسرع من سابقه.
- النمط (80386) وهو من أحدث معالجات المعلومات المتوفرة ذو الطراز (32/16 bit) وقادر على العمل بسرعة تتراوح مابين 16 إلى 20 ميغاهرتز.

والنوعان الأخيران هما المفضلان للتعامل مع البرنامج. ولتوضيح سرعة معالجة المعلومات نفترض أن جهاز (IBM XT) إستغرق 32 ثانية في عملية إعادة حسابات معلومات ملف الرسم (الأمر REGEN) فإن جهاز (IBM AT) سوف يستغرق لأداء نفس العمل 17 ثانية، بينما أي جهاز يعمل بواسطة النمط الأخير من معالج المعلومات سوف يستغرق 7 ثواني فقط.

بجانب معالج المعلومات الأساسي يمكن إضافة معالج المعلومات الرياضية المساعد (Math Coprocessor) والذي يقوم بإقتسام عملية المعالجة مع المعالج الأساسي.

إن لمعالج المعلومات الرياضية المساعد عدة أنماط ويجب إختيار المناسب منها ليضاف إلى

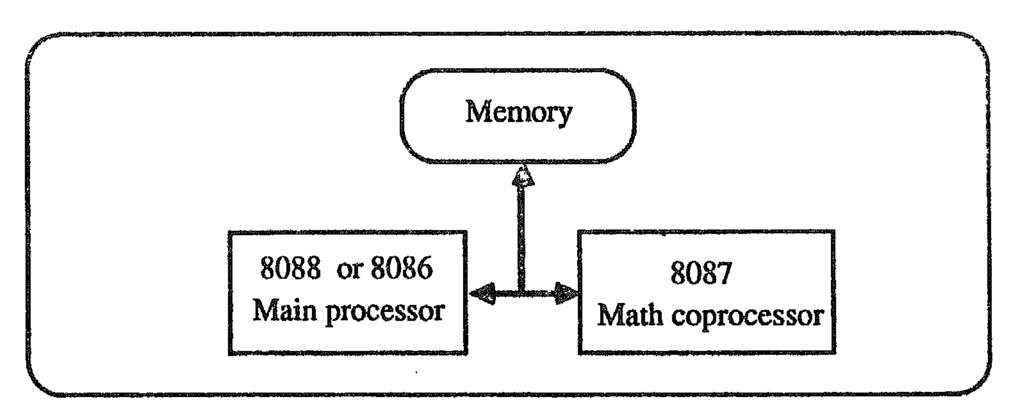
المعالج الأساسي فالنمط 8087 للمعالج المساعد يستخدم مع أحد نمطي المعالج الأساسي 8088 أو 8086 لأجهزة (IBM XT) كما موضح في شكل (٢-٦).



شكل (٢-٦) المعالجة المباشرة للمعلومات.

ويتضح من الشكل أن أياً من المعالجين يتعامل مباشرة مع الذاكرة. بينما يُستخدم المعالج المساعد ذو النمط 80287 مع المعالج الأساسي ذو النمط 8028 الخاص بأجهزة (IBM AT).

ويوضح شكل (٢-٧) طريقة المعالجة المشتركة للمعلومات المستخدمة في التركيب الأخير.



شكل (٢-٧) المعالجة المشتركة للمعلومات.

ولتوضيح أهمية معالجة المعلومات الرياضية يكفي أن نذكر أنه لو إستغرق معالج المعلومات الأساسي (8088) في جهاز (IBM XT) زمناً قدره 15 ثانية في عملية إعادة حسابات معلومات ملف الرسم، فإن وجود معالج المعلومات الرياضية المساعد في نفس الجهاز سوف يؤدي إلى إتمام نفس العمل بزمن قدره 32 ثانية بينما عند إستخدامه مع جهاز (IBM AT) لاتكون النتيجة مماثلة وإنما تكون زيادة السرعة بمعدل (2/3) السرعة الأساسية لمعالج المعلومات وذلك لإختلاف التركيب وطريقة العمل.

٢-٣-٢ الذاكـــرة

إن ذاكرة الحاسب هي المكان المخصص لتخزين المعلومات والتي يستطيع معالج المعلومات الوصول إليها مباشرةً وبطريقة عشوائية لذا تسمى بـ (RAM) وهي مختصر الكلمات (Random Access Memory) . ويتم فيها تخزين المعلومات التي تمت قراءتها عن طريق أجهزة الإدخال المذكورة سابقاً، وتحدد سعتها بوحدة البايت (Byte) أو الكيلوبايت (KB).

إن سعة الذاكرة اللازمة لتشغيل البرنامج يجب أن لاتقل عن 512 كيلوبايت كما ذكرنا سابقاً، في حين أن إستخدام أوامر البرمجة (Auto-lisp commands) يتطلب ذاكرة لاتقل عن 640 كيلوبايت (KB). إن هذا البرنامج قادر على إستغلال هذه الذاكرة كاملة ويمكن أن يستخدم حيز من الذاكرة يصل إلى 8 ميغابايت وهذا مايمكنه من المعالجة السريعة للرسومات المعقدة دون الرجوع إلى إسطوانة التخزين الثابتة مما يؤدي إلى تخفيض الزمن اللازم لمعالجة الرسومات، ويلاحظ هذا بوضوح في جهاز (IBM XT) لبطء عمل الإسطوانة الثابتة فيه نسبياً بالمقارنة مع جهاز (IBM AT).

ويمكن زيادة الذاكرة في أي جهاز حاسب آلي حتى تصل إلى السعة العظمى التي يستوعبها اللوح الأساسي (Mother Board) الخاص به وعندها فإن البرنامج سوف يتحسس هذه الذاكرة الإضافية ويقوم بإستغلالها.

٢-٤ وحدة إخراج المعلومات

تشتمل هذه الوحدة على مجموعة من الأجهزة، يجب توفر إثنان منها على الأقل لدى كل مستخدم للبرنامج، أولهما: شاشة الإظهار، والثاني: وسيلة إخراج الرسومات وسوف نتحدث فيما يلي عن أهم هذه الأجهزة وهي:

- شاشة الإظهار (Display Screen).
- الراسمة (Plotter).
- الطابعة (Printer).

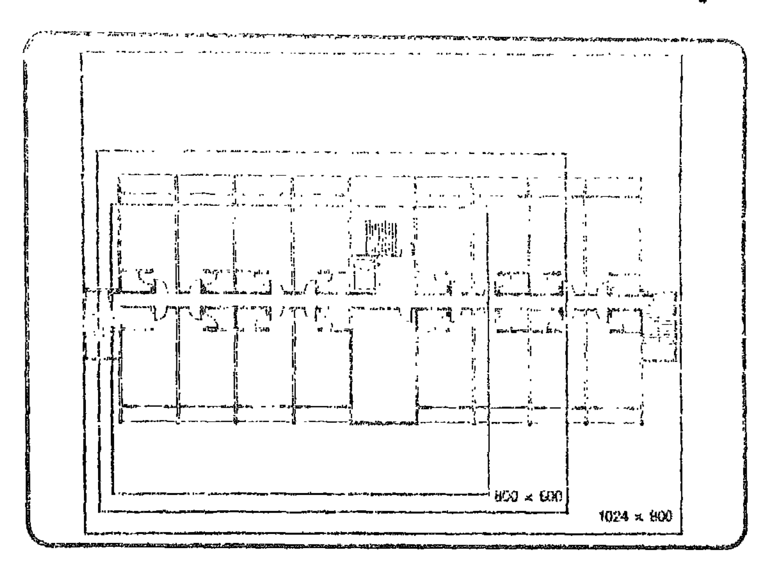
٢-٤-١ شاشة الإظهار

قبل الخوض في هذا الموضـــوع نود التعرف على حســاسـية جـــهاز الإظــهار (Resolution of display screen) وهي عبارة عن قيمة عدديه تمثل عدد النقاط المضيئة (Pixels) في الشاشة طولاً وعرضاً. فالحساسية 320X200 لشاشة إظهار تعني أن عدد النقاط المضيئة أو الفعّاله فيها عبارة عن 320 نقطة عرضاً و 200 طولاً، بمعنى أن الشاشة مستطيلة الشكل والعرض هو البعد الأكبر فيها، وبالتالي يكون إجمالي عدد النقاط المضيئة في الشاشة هو حاصل ضرب هذين الرقمين أي 64000 نقطة مضيئة. وبالطبع فإن إزدياد هذا الرقم يعني زيادة حساسية شاشة الإظهار وبالتالي تكون الخطوط والرسومات المنجزة أكثر وضوحاً ولاتسبب عبئاً على عين المستخدم من خلال الإستعمال المتواصل.

من المزايا الأساسية لجهاز الإظهار هو توفر الألوان أو عدمها وكذلك توفر كروت زيادة الحساسية، فالألوان ضرورية في إستخدام البرنامج للرسومات المعقدة وخاصة عند إستخدام الطبقات في الرسم. كما أن وجود كرت زيادة الحساسية CGA والمختصر من الكلمات (Color Graphics Adapter) مع شاشة عرض متوسطة الحساسية كالمذكورة سابقاً (320x200)، يساعد على إستغلال هذه الشاشة بكامل حساسيتها مع وجود الألوان. ويمكن زيادة الحساسية لتصبح (640x200) أي ضعف الحساسية السابقة ولكن بدون ألوان.

هنالك مجموعة من الكروت المساعدة لشاشات الإظهار، وأكثرها شيوعاً هو كرت EGA (Enhanced Graphics Adapter) لسعره المعقول ولحساسيته المقبولة والتي تبلغ 640x350 نقطة مضيئة. ويجدر بالذكر أن هذا الكرت لايمكن إستخدامه مع جميع شاشات الإظهار وإنما مع الشاشات التي تستطيع إستغلاله وإستيعاب هذه الحساسية، وقد تصل حساسية الإظهار إلى 1024x1024 نقطة مضيئة وبالطبع فإن إزديادها سوف يرفع القيمة المادية لجهاز الإظهار.

إن إزدياد حساسية جهاز الإظهار تزيد من قدرة البرنامج على تكبير وتصغير أو سحب الرسومات، كما أنها تزيد من حيز الإظهار الذي يُمكن مشاهدته من خلال الشاشة وهذا ماهو موضح في شكل (٢-٨) حيث نشاهد حدود الشاشة لرسم واحد وبإستخدام ثلاثة أجهزة إظهار مختلفة الحساسية.



شكل (٢-٨) الإظهار من خلال شاشات مختلفة الحساسية.

من إمكانيات البرنامج الجيدة أنه يتعامل مع معظم شاشات الإظهار بإختلاف أنواعها وإختلاف الكروت الملحقة بها.

٢-٤-٢ الراسمة

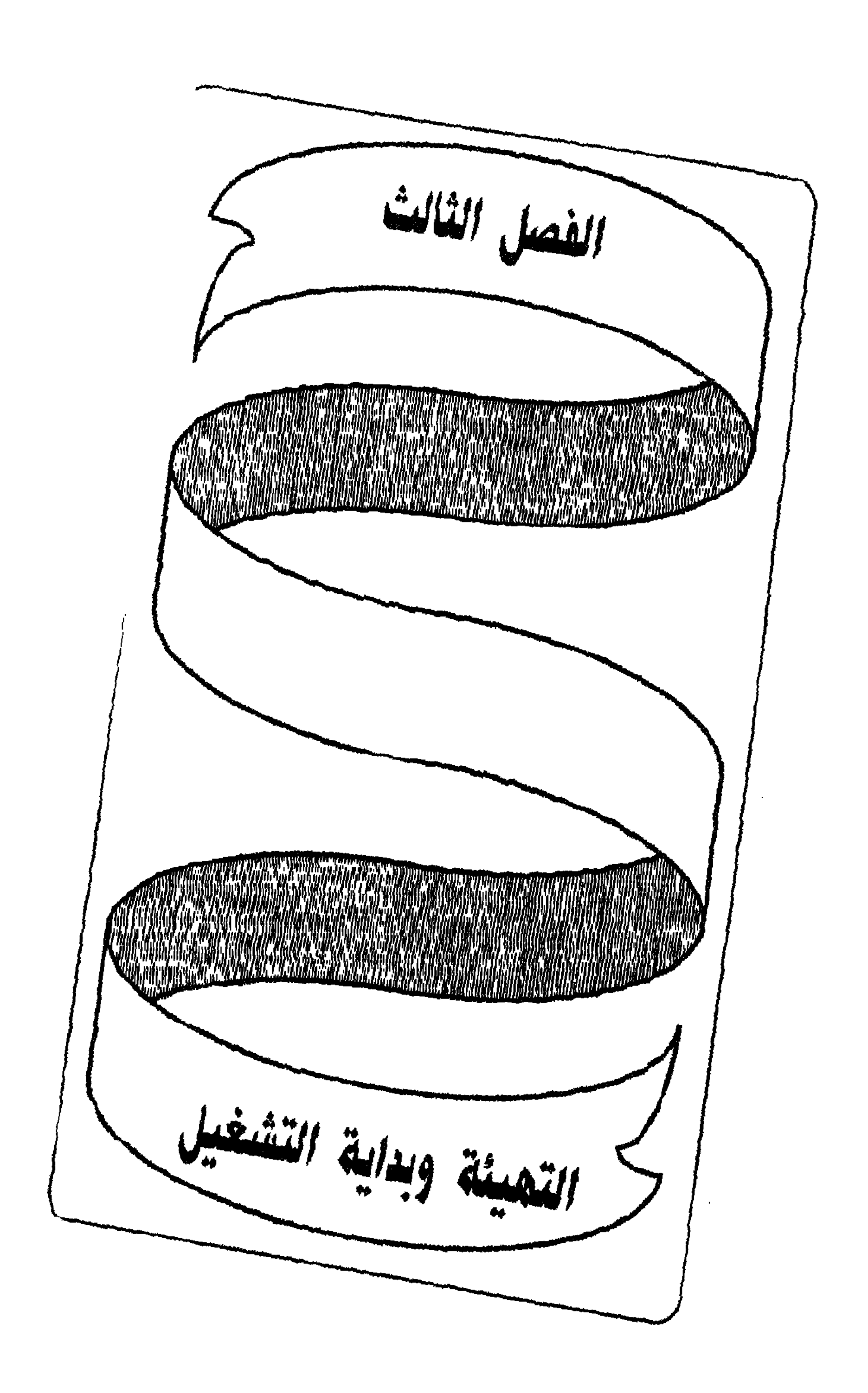
تقسم الراسمات (Plotters) إلى نوعين أساسيين حسب شكل الراسمة وهما:

- الراسمة المسطحة (Flat Bed Plotter).
- الراسمة الإسطوانية (Drum Plotter).

وتحدد مواصفات الراسمة وفق المساحة العظمى الممكنة للرسم (Max. plotting area)، وسرعة الرسم القصوى (Max. Speed)، وسعة التخزين (Buffer capacity). ويتم إختيار الراسمة حسب هذه المواصفات، وللمساحة العظمى المطلوبة للرسومات الدور الأساسي في عملية الإختيار.

٢-٤-٣ الطـــابعة

يتوفر في البرنامج إمكانية إخراج الرسومات بإستخدام الطابعة ولكن تكون نوعية الإخراج أقل جودة من سابقتها عند إستخدام الراسمة. وتختلف أنواع الطابعات التي يستطيع البرنامج إستغلالها من حيث سرعة الطباعة ونوعية الإخراج. وهنالك قائمة كبيرة تحتوي على أسماء الطابعات الممكن تهيئتها للإستخدام تبدأ من الطابعات النقطيـة (Dot Matrix Printers) وتنتهي بأحدث الطابعات المتوفرة حالياً (Laser Printers) والتي تعطي نوعية جيدة من الرسومات تضاهي الرسومات المنجزة بالراسمات ولكنها محددة بصغر الحجم.


الفصل الثالث
التهيئة وبداية التشغيل

الفصل الثالث

التهيئة وبداية التشغيل

يحتوي هذا الفصل على خمسة أقسام رئيسية، ويبدأ بشرح أساسيات البرنامج وتركيبه في القسمين الأول والثاني على التوالي حيث يتم أولاً تصنيف ملفات البرنامج حسب تسميتها، وثانياً توضيح محتويات الإسطوانات المرنة المكونة للبرنامج.

يتناول الفصل موضوع التهيئة وبداية التشغيل في ثلاثة أقسام متتالية، تبدأ بعرض طريقة تجهيز البرنامج ومن ثم تخزينه على الإسطوانة الثابتة، كيفية تهيئتة، وأخيراً التعامل مع قائمة الأوامر الأساسية لبدء التشغيل.

٣-١ أنواع الملفات المكونة للبرنامج

يتكون هذا البرنامج من مجموعة من الملفات يمكن حصرها من خلال الإسم الملحق لإسم الملف (Extension name)، ولتوضيح المقصود ننوه بأن أي ملف يتكون إسمه من جزئين، الأول إسم الملف (File name) والثاني الإسم الملحق (Extension)، وهذا الإسم يوضح الغاية من الملف ونوعه.

مثال توضيحي:

ACADL.OVL
(الإسم الملحق) . (إسم الملف)

وأنواع هذه الملفات وفقاً للإسم الملحق (Extension name) تصنف كالتالي:

- ملفات التنفيذ الأساسية (Filename.EXE) وهي ملفات تشغيل البرنامج.
- ملفات التشغيل المساعدة (Filename.OVL) وهي الملفات التي نحتاج إليها بجانب ملفات التنفيذ الأساسية لتشغيل البرنامج.
- ملفات التهيئة للتشغيل (Filename.DRV) وهي مجموعة الملفات اللازمة لتهيئة أجهزة تشغيل البرنامج من وسائل إدخال وإخراج المعلومات (الشاشة، الفأرة، الراسمة، الطابعة ... الخ).
- ملفات قوائم التشغيل (Filename.MNU) وهي الملفات التي تتحكم في قوائم التشغيل المكونة من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) والقوائم المتفرعة عنها.
- ملفات أنواع خطوط كتابة النص (Filename.SHX) و (Filename.SHP) وهي الملفات التي تعطي نماذج الخطوط المختلفة المستخدمة في البرنامج.
- ملفات أنواع خطوط الرسم (Filename.LIN) وهي الملفات التي تحدد شكل خطوط الرسم .
- ملفات الرسومات (Filename.DWG) وهي مجموعة ملفات الرسومات سواء الموجودة مع البرنامج كأمثلة، أو الرسومات التي يقوم المستخدم بحفظها بعد رسمها حيث تحفظ وفق إسم الملف الذي أدخله ويكون الإسم الملحق عبارة عن (.DWG) وبشكل تلقائي.

بالإضافة إلى ماسبق ذكره، هنالك مجموعة من الملفات تعتبر مهمة للمستخدم ذو المستوى المتقدم في البرنامج وسوف نتعرض لها لاحقاً في الجزء الثاني من الكتاب.

٣-٢ مكونات البرنامج

تشتمل المكونات الأساسية للبرنامج على سبعة إسطوانات مرنة ذات سعة (360) كيلوبايت (KB) ومحتوياتها قد تختلف بشكل بسيط من إصدار لآخر في حجم وتوزيع الملفات على هذه الإسطوانات، ولكن بشكل عام تحتوي جميعها على الملفات المذكورة أدناه. ويعتمد التصنيف التالي للإسطوانات السبعة على الإصدار (Ver. 2.6):

- الإسطوانة الأولى (OVERLAYS 1) وتحتوي على:
  - ملف التشغيل المساعد الأول ACAD.OVL
- الإسطوانة الثانية (OVERLAYS 2) وتحتوي على الجزء الثاني من ملفات التشغيل المساعدة وهي:
  - ملف التشغيل المساعد الثاني ACAD0.OVL
  - ملف الرسم الفراغي (ثلاثي الأبعاد ADE-3) ACAD3.OVL
  - ملف إمكانيات تعديل الرسم الفراغي ACADL.OVL
- الإسطوانة الثالثة (EXECUTABLE) وتحتوي على:
  - ملف التشغيل الأساسي ACAD.EXE
  - ملف الرسم المساعد ثنائي البعد (ADE-2) ACAD2.OVL
- الإسطوانة الرابعة (SAMPLE DRAWINGS) وتحتوي على عدة ملفات، يمكن تصنيفها إلى المجموعات التالية:
  - ملفات الرسومات Filename.DWG
  - ملفات توضيحية بلغة (BASIC) Filename.BAS
  - ملفات قوائم التشغيل Filename.MNU
  - ملفات أنواع خطوط الكتابة الإضافية Filename.SHP
- الإسطوانة الخامسة (SUPPORT FILES) وتحتوي على ملفات المساعدة (HELP FILES) وكذلك ملفات خطوط الكتابة الأساسية، من بين ملفات هذه الإسطوانة التالي:
  - ملف المساعدة الأساسي ACAD.HLP
  - ملف محتويات المساعدة ACAD.HDX
  - ملف الخطوط الأساسية Filename.SHX
  - ملف القائمة الأساسية ACAD.MNX
  - ملف الرسم الأساسي ACAD.DWG
  - ملف أنواع الخط الأساسية ACAD.LIN
  - ملف نماذج التأشير للرسومات ACAD.PAT

- ملف متغيرات البرنامج ACAD.PGP
- ملف قائمة الأوامر الرئيسية ACAD.MNU
- ملفات متممة لأنواع الخطوط Filename.SHP

- الإسطوانة السادسة (DRIVERS 1) تحتوي على الملفات التالية:

- ملف مساعد جهاز التشغيل ACADM.OVL
- ملفات تهيئة أجهزة الإظهار Filename.DRV
- ملفات خاصه لأجهزة الإظهار Filename.DVP
- ملف نصي لآخر التعديلات في البرنامج README.DOC

ويُنصح بقراءة الملف الأخير (README.DOC) كلما تم إستخدام إصدار جديد لهذا البرنامج عن طريق إظهاره على الشاشة أو طبعه على ورق بواسطة الطابعة.

- الإسطوانة السابعة (DRIVERS 2) وتحتوي على باقي ملفات تهيئة أجهزة الرسم من طابعات وراسمات وغيرها. Filename.DRV

٣-٣ تجهيز البرنامج للعمل

إن هذا البرنامج لايعمل إلا مع وجود إسطوانة تخزين ثابتة (Hard Disk)، وسعة التخزين المطلوبة لهذه الملفات حوالي 2.8 ميجابايت (MB).

والخطوات التالية تمثل الأساسيات في إعداد البرنامج للتشغيل، ومن المفضل قراءة هذا الفصل كاملاً قبل تشغيل البرنامج لأول مرة.

خطوات إعداد البرنامج (Installation)

١- بإستخدام الأمر (MKDIR) من خلال نظام التشغيل (DOS)، قم بفتح حيز للتخزين وفق الخطوات التالية:

▫ الإنتقال إلى الإسطوانة الثابتة	A>C: (Return)
▫ فتح حيز للتخزين تحت إسم ACAD	C>MD\ACAD (Return)
▫ الإنتقال لحيز التخزين الجديد	C>CD\ACAD (Return)

٢- إبدأ بإدخال الإسطوانة الثالثة الحاوية على ملف التشغيل الأساسي (EXECUTABLE) في مشغل الإسطوانات المرنة وقم بنقل محتوياتها إلى إسطوانة التخزين الثابتة وفق الأمر التالي:

```
C> COPY A:*.*/V      (Return)
```

عندها سوف تنتقل محتويات هذه الإسطوانة الى حيز التخزين في الإسطوانة الثابتة.

٣- كرر نفس العملية السابقة للإسطوانتين الأولى (OVERLAYS 1) والثانية (OVERLAYS 2) والرابعة (SAMPLE DRAWINGS) إلى نهاية الإسطوانات جميعها.

ويفضل عادةً، فصل ملفات الرسم في حيز خاص ضمن حيز التخزين الأساسي ونسخها فيه ولاتمام هذه العملية إتبع الآتي:

▫ فتح حيز لتخزين الرسومات	C>MD\DRW (Return)
▫ الإنتقال لحيز التخزين	C>CD\DRW (Return)
▫ نسخ الرسومات داخل حيز التخزين	C>COPY A:*.DWG/V (Return)

٤- بعد الإنتهاء ، يمكنك الآن إستخدام البرنامج ولكن بعد القيام بتهيئته (Configuration) ليعمل مع الأجهزة الخاصة بإدخال وإخراج المعلومات.

ملاحظة : يفضل قبل القيام بإعداد البرنامج، عمل نسخة إحتياطية من جميع الإسطوانات

السبعة وحفظها في حيز آمن كي يمكن العودة اليها وإستعمالها في حالة وجود أي عطل في النسخة التي تعمل بها أو في النسخة المعدة على إسطوانة التخزين الثابتة.

تجدر الإشارة إلى أن الغرض من الخطوات أعلاه هو ترتيب الملفات حسب الأهمية ولامانع من إدخال الإسطوانات بأي ترتيب آخر.

الآن يمكنك تشغيل البرنامج عن طريق الأمر:

```
C>ACAD      (Return)
```

عندها سوف يظهر لك في حالة تشغيل البرنامج لأول مرة الرسالة التالية:

```
AutoCAD is not yet configured, Press ENTER for configuration:
    (Return)
```

وهذا يعني أن البرنامج بحاجة للتهيئة وهو ماسيأتي ذكره في الفقرة اللاحقة.

٣-٤ تهيئة البرنامج للعمل

قبل أن تستطيع تشغيل البرنامج لابد من القيام بتهيئته (Configuration) لتمكنه من إستغلال أجهزة الحاسب الآلي وملحقاته مثل شاشة الإظهار والكروت الملحقه بها والراسمة النقطية وفأرة الرسم وكذلك الطابعة والراسمة. إن هذه المجموعة من الأجهزة عادةً ماتكون قد صنعت عن طريق أكثر من جهة، ويحتوي البرنامج على ملف التهيئة الخاص لكل جهاز. لذا لابد من إختيار الملفات المناسبة للأجهزة الموجودة بحوزة المستخدم.

تتكون قائمة التهيئة (Configuration Menu) من مجموعة من المهام تحمل أرقاماً من 0 إلى 8 {شكل (٣-١)} ويتم إدخال كلاً منها عن طريق طباعة الرقم التابع للمهمة المرغوب إدخالها. وتجدر الإشارة إلى أن القيمة المسبقة الإعداد (Default Value) هي القيمة المحصورة بين هاتين الإشارتين < >.

```
Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87 Autodesk, Inc.
Version 2.6 (4/3/87) IBM PC
Advanced Drafting Extensions 3
Serial Number:

Configuration menu
0. Exit to Main Menu.
1. Show current configuration.
2. Allow I/0 port configuration.

3. Configure video display
4. Configure digitizer
5. Configure plotter
6. Configure printer plotter
7. Configure system console
8. Configure operating parameters
Enter selection <0>:
```

شكل (٣-١) قائمة التهيئة.

٣-٤-١ المهمة رقم (0)

عن طريق هذه المهمة يتم الخروج إلى قائمة التشغيل الأساسية (Exit to Main Menu) وهي القيمة المعدة مسبقاً.

٣-٤-٢ المهمة رقم (1)

تقوم هذه المهمة بإظهار الأجهزة المهيئة حالياً للإستخدام (Show current configuration). وعند إدخال الرقم 1 يمكن مشاهدة الأجهزة التي سبق تهيئتها [شكل (٣-٢)]. وهذه هي الخطوة الأولى التي يجب إتخاذها لمعرفة مدى ملائمة الأجهزة المهيئة مسبقاً مع تلك المتوفرة لدى المستخدم.

```
AUTOCAD
Copyright  (C)  1982,83,84,85,86,87, Autodesk, Inc.
Version 2.6  (4/3/87)  IBM PC
Advanced Drafting Extensions  3
Serial Number:
Configure AutoCAD.

Current AutoCAD configuration

video display: IBM Enhanced Graphics Adapter
               Enhanced Color Display

Digitizer: Mouse Systems Mouse (IBM)
Plotter: None
Printer Plotter: Epson FX-100 or 286

Press RETURN to continue:
```

شكل (٣-٢) قائمة الأجهزة المسبقة التهيئة.

وعلى أية حال فإنك سوف تشاهد هذه الأجهزة حال إختيارك لبدء التهيئة، بإدخال المهمة رقم (0) في قائمة الأوامر الرئيسية للبرنامج.

٣-٤-٣ المهمة رقم (2)

إن كل حاسب آلي له مرفقاً لإدخال وإخراج المعلومات وهذا المرفق يتكون من مجموعة من الكروت يتم عن طريقها توصيل الأجهزة المستخدمة مثل شاشة الإظهار، لوحة الرسم النقطية، الفأرة، الطابعة و الراسمة. وبإدخال الرقم (2) نستطيع تهيئة مرافق إدخال وإخراج المعلومات (Allow I/O port configuration) بحيث يتعرف البرنامج على أماكن توصيلها. هذه العملية تحتاج لمعرفة فنية بأسماء أجزاء الحاسب الآلي، ولا ينصح المستخدم الجديد للحاسب بالقيام بها، لأن البرنامج يمكنه القيام بذلك تلقائياً.

٣-٤-٤ المهمة رقم (3)

تتعلق هذه المهمة بإختيار جهاز ونوع الإظهار المطلوب إستخدامهما في هذا البرنامج (Configure video display). عند إختيار هذه المهمة من خلال قائمة التهيئة الموضحة بالشكل (٣-١) فسوف تظهر الرسالة التالية على شاشة الإظهار:

Your current video display is: IBM Enhanced Graphics Adapter

■ إن جهاز الإظهار الحالي هو:

Do you want to select a different one? <N>

■ هل ترغب بإختيار جهاز آخر؟ <لا>

في حالة الإجابة بنعم (Y) على السؤال المطروح، يتم الحصول على قائمة بأنواع أجهزة الإظهار. وعند تحديد نوع جهاز الإظهار المراد إستخدامه، يتم إدخال الرقم التسلسلي الخاص به.

ننتقل بعد ذلك لتحديد عدد أجهزة الإظهار وهل أن الجهاز المختار هو الجهاز الأساسي للإظهار أم أن جهازاً آخر سوف يخصص لمشاهدة الأوامر فقط، بينما يستخدم الأول لإظهار الرسومات. بفرض أن هنالك جهازاً واحداً سوف يستخدم لإظهار الرسومات والأوامر، فيتم إختيار الإجابة المسبقة الإعداد وهي نعم (Y).

Is the (نوع جهاز الإظهار المختار) monitor your main PC monitor? <Y>
(Return)

نستمر بعد ذلك في الإجابة على الإستفسارات المطروحة من قبل البرنامج فيما يتعلق بالألوان الأساسية والخلفية للرسومات حسب الرغبة. وبشكل عام، في حالة تعذر الإجابة على الأسئلة المطروحة، يفضل إدخال الإجابة المسبقة الإعداد.

بعدها نستطيع معايرة نسبة الإظهار (Aspect Ratio) بالإجابة على التساؤل التالي والذي يتيح إجراء المعايرة بقياس إرتفاع وعرض مربع تم رسمه على جهاز الإظهار.

If you have previously measured the height and width of
a "square" on your graphics screen, you may use these
measurements to correct the aspect ratio.

Would you like to do so? <N>　　(Return)

تظهر بعد ذلك الأسئلة المتعلقة بنوعية الإظهار وطريقة تقسيم شاشة الإظهار، وهي:

Do you want a status line? <Y>　　(Return)

- هل ترغب في وجود سطر الحالة؟ <نعم>

Do you want a command prompt area? <Y>　　(Return)

- هل ترغب في وجود مكان لظهور الأوامر على الشاشة؟ <نعم>

Do you want a screen menu area? <Y>　　(Return)

- هل ترغب في وجود منطقة لظهور قوائم أوامر الشاشة؟ <نعم>

بهذا يتم الإنتهاء من تهيئة جهاز الإظهار وتظهر قائمة التهيئة مرة أخرى على الشاشة.

٣-٤-٥ المهمة رقم (4)

تختص هذه المهمة بتهيئة الراسمة النقطية وفأرة الرسم (Configure digitizer). بإدخال رقم هذه المهمة نحصل على قائمة تحتوي على أنواع الراسمات النقطية وفأرات الرسم التي يستطيع البرنامج إستغلالها. عند الرغبة في تهيئة فأرة الرسم أو الراسمة يتم إتباع التسلسل في إدخال المعلومات بنفس النمط الذي إستخدم عند تهيئة جهاز الإظهار. وفي حالة عدم توفر الراسمة النقطية أو فأرة الرسم يتم إختيار الرقم (1) في القائمة وهو (None) وتُدخل أوامر الرسم بإستخدام لوحة المفاتيح كما سوف يتم شرحه.

٣-٤-٦ المهمة رقم (5)

هنالك عدداً لابأس به من أنواع الراسمات التي يستطيع البرنامج إستغلالها وهذا العدد في زيادة مستمرة. وتظهر لك قائمة بالأنواع المتوفرة من الراسمات عند إدخال رقم (5) الخاص بتهيئتها (Configure plotter) من قائمة التهيئة الرئيسية. وعند إختيار النوع المتوفر، تظهر مجموعة من الأسئلة الفرعية المتعلقة بهذا النوع. وللإجابة على هذه الأسئلة، يُنصح بالرجوع إلى كتاب الإستخدام (User's Manual) المتعلق بالراسمة.

بعد إختيار الراسمة نمر بمجموعة أسئلة، منها:

Do you want to change pens while plotting? <N>
◘ هل ترغب في تغيير الأقلام خلال عملية الرسم؟ <لا>

عند الإجابة على هذا السؤال بنعم (Y)، نلاحظ توقف عملية الرسم للحاجة الى تغير القلم، وبعد إتمام التغير والإدخال (Return) تستمر عملية الرسم مرة أخرى.

يقوم البرنامج بمعايرة الراسمة مستخدماً الملفات الخاصة بالمعايرة والموصوفة من قبل الصانع. ولتحديد الحاجة الى عملية المعايرة يتم رسم خط بطول 10 بوصة على الشاشة ومن ثم نقوم برسمه على لوحة ورق عن طريق الراسمة وبمقياس رسم 1:1 فإذا كان طول الخط المرسوم

غير مساوياً 10 بوصة عندها نحتاج للقيام بعملية المعايرة. يتم ذلك بالإجابة على السؤال التالي:

If you have previously measured the length of horizontal
and vertical line that were plotted to specific scale, you may
use these measurements to calibrate your plotter.

▪ إذا قمت بقياس أطوال خطين أحدهما أفقي والآخر عمودي تم رسمهما بمقياس رسم معين فيمكنك إستخدام هذه القياسات لمعايرة الراسمة.

Would you like to calibrate your plotter? <N>

▪ هل ترغب في معايرة الراسمة؟ <لا>

في حالة الإجابة بنعم (Y) يجب إدخال قيم أطوال الخطوط الأفقية والعمودية الحقيقية والمرسومة لكي تتم عملية المعايرة.

٣-٤-٧ المهمة رقم (6)

تقوم هذه المهمة بتهيئة الطابعة للرسم (Configure printer plotter) وهي مشابهة للمهمة السابقة رقم (5) حيث تستطيع إختيار ومعايرة الطابعة التي سوف تستخدمها.

٣-٤-٨ المهمة رقم (7)

تؤدي هذه المهمة الى تهيئة التحكم بالنظام (Configure system console). من الضروري لبعض الحاسبات الآلية الخاصة أن تمر بهذه التهيئة لأن البرنامج يتطلب بعض المعلومات المتعلقة بنظام التحكم في الجهاز. عند الحاجة لهذه التهيئة فإن البرنامج يقوم بتوجيه بعض الأسئلة، ولايُنصح الدخول الى هذه المهمة إلا عند الحاجة لذلك .

٣-٤-٩ المهمة رقم (8)

تستخدم هذه المهمة لتهيئة متغيرات التشغيل (Configure operating parameters). عند إدخال الرقم (8) سوف تظهر القائمة الفرعية التالية:

```
Operating Parameters Menu:
0. Exit to configuration menu.
1. Alarm on error.
2. Initial drawing setup.
3. AutoLISP feature.
Enter Selection :-
```

وتفسر محتويات هذه القائمة كالتالي:

المهمة الفرعية (0): وهي المهمة الخاصة بالخروج من هذه القائمة الفرعية والعودة لقائمة التهيئة الأساسية .

المهمة الفرعية (1): تتعلق هذه المهمة بتشغيل أو إبطال عمل المنبه، وهو صوت يصدره الجهاز حال إدخال معلومات أو متغيرات خاطئة.

المهمة الفرعية (2): تتعلق هذه المهمة بالملف الأساسي المراد إستغلاله في عملية الرسم، الملف الحاوي على الأساسيات مثل الوحدات وحجم الرسم وخلافه. وعند إدخال هذه المهمه الفرعية، يظهر على الشاشة الإستفسار الآتي:

```
Enter name or default prototype file for new drawings or Enter for none?
    <Acad>:
```

وهذا الإستفسار يطلب إسم ملف جديد ليكون هو الملف الأساسي للرسم، وعادةً يستخدم البرنامج الملف (ACAD.DWG) بمثابة الملف الأساسي.

المهمة الفرعية (3): تتعلق هذه المهمة بإستغلال إمكانيات برامج التحكم بالرسم (AutoLISP) وعند إدخالها يظهر التساؤل التالي:

Do you want AutoLISP enabled? <N>

■ هل ترغب في تجهيز برامج (AutoLISP)؟ <لا>

إن الإجابة بنعم تقود البرنامج إلى إحتلال حيز أكبر في ذاكرة الجهاز وفي حالة عدم توفر هذا الحيز فإن البرنامج سوف يذكر ذلك ويلغي هذا الأمر مالم يتم تعديل حجم الذاكرة التابعة للجهاز، وهذا ماسوف يتم تناوله بالشرح في الجزء الثاني من الكتاب.

بهذا نكون قد أنتهينا من مرحلة التهيئة، ويتم الخروج من قائمة التهيئة عن طريق المهمة رقم (0) والتي سبق شرحها في الفقرة ٣-٤-١. بعد الخروج من التهيئة، يقوم البرنامج بكتابة ملف جديد يسمى (ACAD.CFG) يتضمن معلومات التهيئة، مع تغير إسم الملف القديم ليصبح (ACAD.BAK) الذي يمكن الرجوع اليه عند الرغبة في ذلك.

٣-٥ قائمة الأوامر الرئيسية

يمكن تشغيل البرنامج بطلب ملف التشغيل الأساسي وفق التالي:

```
C>ACAD      (Return)
```

بعد قليل تظهر قائمة الأوامر الرئيسية كما هو موضح في شكل (٣-٣).

```
AUTOCAD
Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87 Autodesk, Inc.
Version 2.6 (4/3/87) IBM PC.
Advanced Drafting Extensions 3
Serial Number:

Main Menu
 0. Exit AutoCAD
 1. Begin a NEW drawing.
 2. Edit an EXISTING drawing.
 3. Plot a drawing.
 4. Printer Plot a drawing.

 5. Configure AutoCAD.
 6. File Utilities.
 7. Compile shape/font description file.
 8. Convert old drawing file.
Enter selection:
```

شكل (٣-٣) قائمة الأوامر الرئيسية.

تكون البداية بإختيار أحد هذه الأوامر حيث أن كلاً منها خصص لغرض معين. يتم الإختيار بإدخال الرقم الخاص بالأمر المطلوب سواءً كان بداية رسم جديد، أو تعديل رسم سابق أو طباعة رسم. وهذه الأوامر سوف نتناولها بالتفصيل فيما يأتي:

- الأمر رقم (0) الخروج من البرنامج (Exit AutoCAD):

يدخل هذا الأمر عند الإنتهاء من إستخدام البرنامج والرغبة في الخروج منه.

- الأمر رقم (1) البدء في رسم جديد (Begin a NEW drawing):

يدخل هذا الأمر عند الرغبة في بدء رسم جديد حيث يتم الحصول على شاشة الرسم بعد إدخال

إسم ملف الرسم المطلوب.

```
Enter selection: 1        (Return)
Enter NAME of drawing: filename        (Return)
```

- **الأمر رقم (2) معالجة رسم قديم (Edit an EXISTING drawing):**

وهذا الأمر مخصص لتعديل أو مشاهدة رسم سابق. حال إدخال هذا الأمر يسأل البرنامج عن إسم ملف الرسم المطلوب والمكان الذي حفظ فيه.

- **الأمر رقم (3) الإخراج بالراسمة (Plot a drawing) والأمر رقم (4) الإخراج بالطابعة (Printer Plot a drawing):**

هذان الأمران يتعلقان بطباعة وإخراج الرسومات بإستخدام الطابعة أو الراسمة.

- **الأمر رقم (5) تهيئة البرنامج (Configure AutoCAD):**

هذا الأمر يستخدم عند تشغيل البرنامج لأول مرة وذلك كي يتعرف البرنامج على مجموعة الأجهزة التي يستطيع إستغلالها كما سبق شرحه في القسم ٣-٤.

- **الأمر رقم (6) معالجة الملفات (File Utilities):**

وهذا الأمر مخصص لإظهار، تغيير أسماء، أو إلغاء الملفات. وعند إدخال هذا الأمر تظهر قائمة أوامر فرعية كالتالي:

File Utility Menu	
0. Exit File Utility Menu.	■ الخروج من قائمة معالجة الملفات.
1. List Drawing files.	■ إظهار أسماء جميع ملفات الرسم الموجودة.
2. List user specified files.	■ إظهار أسماء الملفات الخاصة بالمستخدم.
3. Delete files.	■ إلغاء الملفات.
4. Rename files.	■ إعادة تسمية الملفات.
5. Copy files.	■ نسخ الملفات.

- الأمر رقم (7) معالجة الحروف (Compile shape/font description file):

هذا الأمر يتعلق بمعالجة الأشكال وأنماط الحروف، وهو يعد من الإستخدامات المتقدمة للبرنامج وسوف يتم تناوله في الجزء الثاني من الكتاب إن شاء الله.

- الأمر رقم (8) تحويل ملف الرسم القديم (Convert old drawring file):

يتم إستخدام هذا الأمر لتحويل ملف الرسم المعد بواسطة إصدار قديم للبرنامج ليتناسب مع الإصدار الحديث المستخدم. يُلجأ لإستخدام هذا الأمر عند ظهور الرسالة (old drawing file) أثناء تحميل أحد الرسومات الموجودة.

٣-٦ التعامل مع شاشة الرسم

بإختيار الأمر رقم (1) من قائمة الأوامر الرئيسية نحصل على شاشة الرسم بعد تحديد إسم الملف ومكان تخزينه. لنقم الآن بفتح ملف للرسم بإسم (B:DRAWING).

```
Enter selection: 1        (Return)
Enter NAME of drawing: B:DRAWING        (Return)
```

بعدها سوف نحصل على شاشة الرسم (Drawing Editor) كالموضحة في شكل (٣-٤).

نلاحظ أن الشاشة مقسمة إلى ثلاثة مناطق كما تظهر في الشكل وهي :

١- منطقة الرسم (Drawing Area).

٢- منطقة إدخال المعلومات (Prompt Area).

٣- منطقة قائمة الأوامر، وهي المنطقة التي تظهر فيها قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) وقوائم الأوامر الفرعية (Sub-Menus).

الآن يكون البرنامج جاهز لإستقبال المعلومات التي نود إدخالها.

Layer 0   4.5000, 2.5000

AUTOCAD
* * * *
SETUP

BLOCKS
DIM:
DISPLAY
DRAW
EDIT
INQUIRY
LAYER:
SETTINGS
PLOT
UTILITY

3D

SAVE:

Command:

شكل (٣-٤) شاشة الرسم.

٣-٧ طرق إدخال المعلومات

يمكن مبدئياً إعتماد الطريقتين الرئيسيتين التاليتين لإدخال المعلومات:

٣-٧-١ إدخال المعلومات عن طريق الفأرة

في حالة توصيل فأرة الرسم (Mouse) يمكن بتحريكها ملاحظة وجود خطين متقاطعين يتحركان داخل منطقة الرسم وسنطلق عليهما إسم المؤشر. وعند الإنتقال للجهة اليسرى من الشاشة، يتحول هذان الخطان، أي المؤشر، الى مستطيل يظلل أحد أوامر القائمة الأساسية (Root Menu). نستطيع الإنتقال من أمر الى آخر داخل هذه القائمة بتحريك المؤشر رأسياً.

توجد أوامر هذا البرنامج في قوائم متسلسلة ومتصلة بعضها ببعض وتسمى قوائم الشاشة (Screen Menus)، ويمكن من خلالها الإنتقال من أمر لأخر كما سيتم توضيحه في الفصل

الرابع. وإدخال أي من الأوامر والحصول على قائمته الفرعية يتم بتحريك المؤشر ليظلل الأمر المطلوب ومن ثم النقر بالفأرة. نستطيع العودة الى القوائم السابقة بتظليل أمر العودة للقائمة السابقة (LAST) أو الرجوع الى قائمة الأوامر الأساسية عن طريق تظليل كلمة (AUTOCAD) أو (ROOT MENU) لإصدارات البرنامج ماقبل (2.5).

٣-٧-٢ إدخال المعلومات عن طريق لوحة المفاتيح

يمكن إدخال أوامر البرنامج بطباعتها مباشرة على لوحة المفاتيح (Key Board) الموضحة في شكل (٢-٤). وهناك مجموعة من المفاتيح لها مهام محددة في البرنامج، من بين هذه المفاتيح، الآتي:

١- **مفاتيح الإتجاهات:** على أقصى يمين اللوحة توجد مفاتيح الإتجاهات الأربعة (Direction Keys)، وعند إستخدام أي منها نلاحظ أن المؤشر يتحرك وفق إتجاه المفتاح المستخدم. بما أن هذه المفاتيح يمكن أن تستخدم لإدخال الأرقام الموضحة عليها يجب إقفال مفتاح تشغيل وإيقاف الأرقام (Num Lock) كي يتحرك المؤشر.

٢- **مفتاحي التحكم بسرعة حركة المؤشر:** ويمكن التحكم بسرعة حركة خطي الرسم المتقاطعين عن طريق المفتاحين (PgUp) و (PgDn). الأول يزيد من سرعة المؤشر ويمكن التأكد بضغط هذا المفتاح مرة أو مرتين ومن ثم تحريك المؤشر حيث نلاحظ إنتقاله بقفزات سريعة، وعكس ذلك أي التحرك بقفزات صغيرة وناعمة يحدث عند ضغط المفتاح (PgDn).

٣- **مفتاح الإنتقال لقوائم الشاشة:** يمكن عن طريق المفتاح (Ins) الإنتقال من منطقة الرسم الى منطقة قوائم الشاشة وبالعكس.

ويمكن تلخيص مجموعة المفاتيح العاملة في البرنامج وفق الجدول التالي :

ملخص نوع عمل المفتاح في البرنامج	إسم المفتاح
١- مفتاح الإدخال.	Return
٢- مفتاح التحكم (Ctrl) وهو يستخدم مع المفاتيح المذكورة في الأرقام ١١، ١٢، ١٣، ١٤ و ١٥.	Ctrl
٣- مفتاح تغير الشاشة (Flip Screen) وهو يقوم بإعادة إظهار شاشة الرسم حال إختفائها، أو إظهار تسلسل الأوامر التي أدخلت.	F1
٤- مفتاح الإنتقال لأوامر الشاشة (Menu Cursor).	Ins
٥- مفتاح إلغاء المؤشر (Abort Cursor).	Home
٦- مفتاح تسريع حركة المؤشر (Fast Cursor).	Pg Up
٧- مفتاح تبطيء حركة المؤشر (Slow Cursor).	Pg Dn
٨- مفتاح تحريك المؤشر نحو الأعلى (Up Cursor).	
٩- مفتاح تحريك المؤشر نحو الأسفل (Down Cursor).	
١٠- مفتاح تحريك المؤشر نحو اليمين (Right Cursor).	
١١- مفتاح تحريك المؤشر نحو الشمال (Left Cursor).	
١٢- مفتاح إظهار المحاور (Toggle Coord.).	Ctrl-D أو F6
١٣- مفتاح تقسيم الشبكة (Toggle Grid).	Ctrl-G أو F7
١٤- مفتاح حركة المؤشر لرسم خطوط متعامدة (Toggle Ortho).	Ctrl-O أو F8
١٥- مفتاح تحديد خطوة المؤشر (Toggle Snap).	Ctrl-B أو F9
١٦- مفتاح إستخدام اللوحة النقطية (Toggle Tablet).	Ctrl-T أو F10

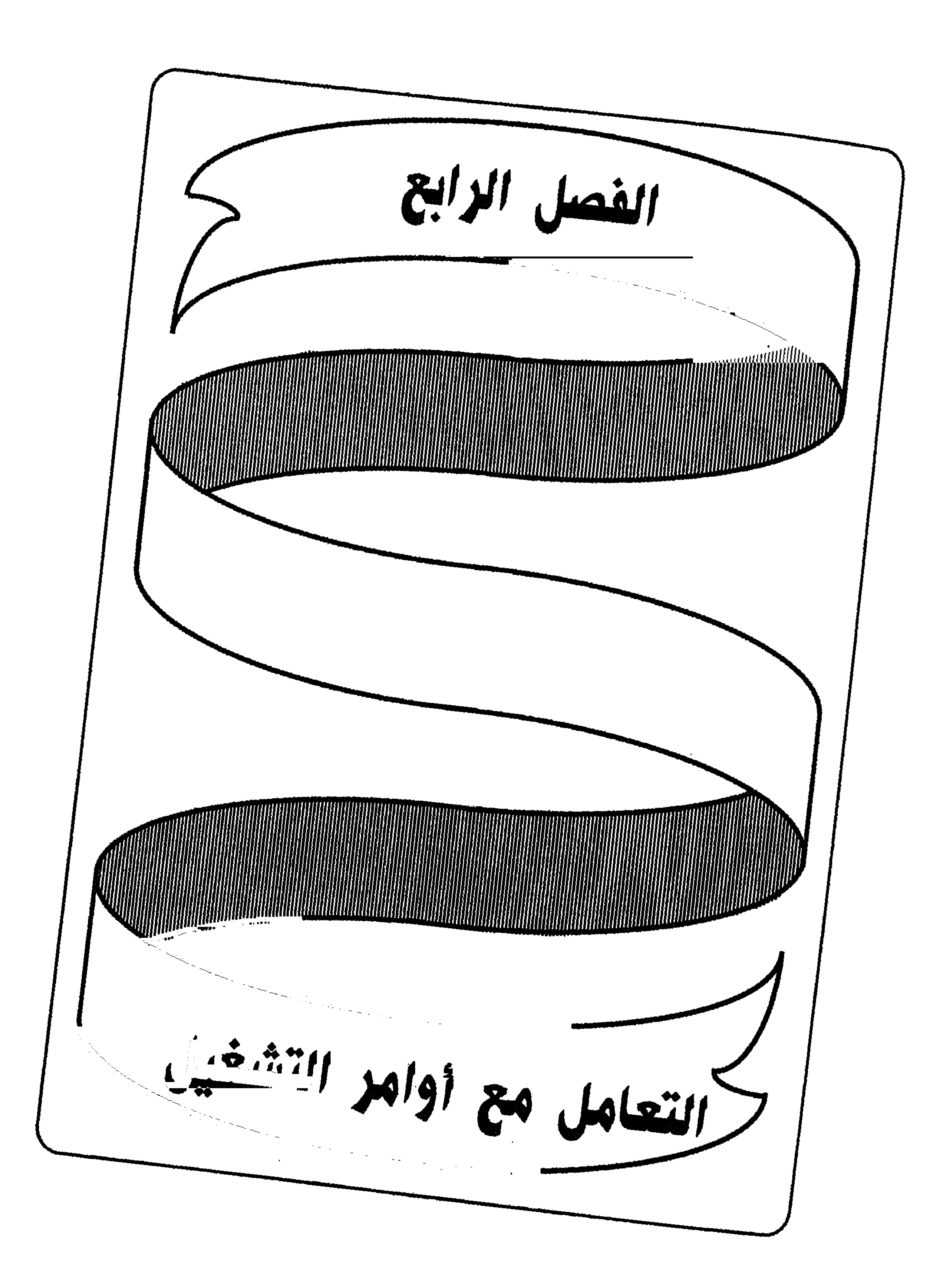
تجدر الإشارة الى أن مفتاح الإدخال (Return) أو قضيب المسافة (Space bar) يُمكّن المستخدم من تكرار آخر أمر تم إدخاله. أيضاً ننوه الى أنه في حالة إستخدام نظام الشاشة المزدوجة للرسم (إستخدام جهازي إظهار أحدهما للرسم والآخر للأوامر) فإن المفتاح F1 الخاص بتغيير الشاشة ليس له أي تأثير.

هنالك طريقتان لإدخال الأوامر بواسطة لوحة المفاتيح:

١- الإدخال بواسطة قوائم الشاشة والمؤشر: بعد الضغط على مفتاح الإنتقال لقوائم الشاشة (Ins)، يتم وضع المؤشر على الأمر المطلوب ثم بضغط مفتاح الإدخال (Return). نلاحظ أن هذا الأمر قد كتب أمام كلمة :COMMAND في أسفل الشاشة (منطقة إدخال الأوامر التي سبق شرحها) عندها يمكن متابعة الإستجابة بإدخال بقية المتغيرات المطلوبة لتنفيذ الأمر.

٢- الإدخال المباشر بواسطة لوحة المفاتيح: وفي هذه الطريقة يتم كتابة الأمر المطلوب مباشرةً بواسطة لوحة المفاتيح وإتباعه بمفتاح الإدخال (Return) ثم متابعة الإستجابة بإدخال بقية المتغيرات المطلوبة للبرنامج لتنفيذ الأمر.

وهاتان الطريقتان هما الأساسيتان في حالة عدم توفر لوحة الرسم النقطية. ويتضح مما سبق أن طريقة قوائم الشاشة أكثر ملائمة للمستخدم المبتديء لعدم إكتمال معرفته بأوامر البرنامج. ويفضل إستخدام طريقة الإدخال المباشر في المرحلة المتقدمة من إستعمال البرنامج كما نشير الى أن أمثلة الكتاب تم إعدادها بهذه الطريقة.


الفصل الرابع
التعامل مع أوامر التشغيل

الفصل الرابع

التعامل مع أوامر التشغيل

٤-١ إستدعاء الملفات وتحميلها

بعد الإنتهاء من عملية التهيئة وتجهيز البرنامج للتشغيل يستطيع المستخدم إختيار الأمر رقم (0) من قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu)، والتي سبق شرحها في الفقرة (٣-٥) من الفصل الثالث، لإنشاء ملف جديد للرسم، أو الأمر رقم (2) لمتابعة أو تعديل الرسم في ملف قديم تم إنشاؤه مسبقاً.

يفضل قبل إستدعاء أي ملف التأكد من إسمه ومن وجوده ضمن مكتبة رسومات البرنامج وذلك عن طريق الأمر (6) من قائمة الأوامر الرئيسية والمتعلق بمعالجة الملفات (File Utilities) ومن ثم إختيار الأمر الفرعي رقم (1) من لائحة أوامر معالجة الملفات الآنفة الذكر والخاص بعرض مجموعة ملفات الرسم الموجودة (1. List Drawing Files) عندها سوف يستجيب البرنامج بالسؤال التالي:

Enter Drive or Directory:	■ أدخل مشغل الإسطوانات وموقع الملف

الإجابة على هذا السؤال تكون بإدخال إسم مشغل الإسطوانات حيث تتواجد ملفات الرسم أي (:A)، (:B) أو (:C). وفي حال إتباع خطوات التهيئة المذكورة في الفصل الثالث فسوف يتم إدخال:

```
Enter Drive or Directory: C:        (Return)
```

عندها سوف تظهر على الشاشة قائمة بأنواع ملفات الرسم الموجودة كما موضح أدناه لبعض ملفات الرسم:

```
CHROMA.DWG      COLORS.DWG      COLUMBIA.DWG
COUNTER.DWG     CURVES.DWG      FILE.DWG
GEO.DWG         HIGHWAY.DWG     MPARTS.DWG
NOZZLE.DWG      OFFICE.DWG      PUMP.DWG
ROBOT.DWG       SOLAR.DWG       STAIR.DWG
STPAULS.DWG     ACAD.DWG        BORDER.DWG
RECTANG.DWG     SETUP.DWG
20 files
Press RETURN to continue:
```

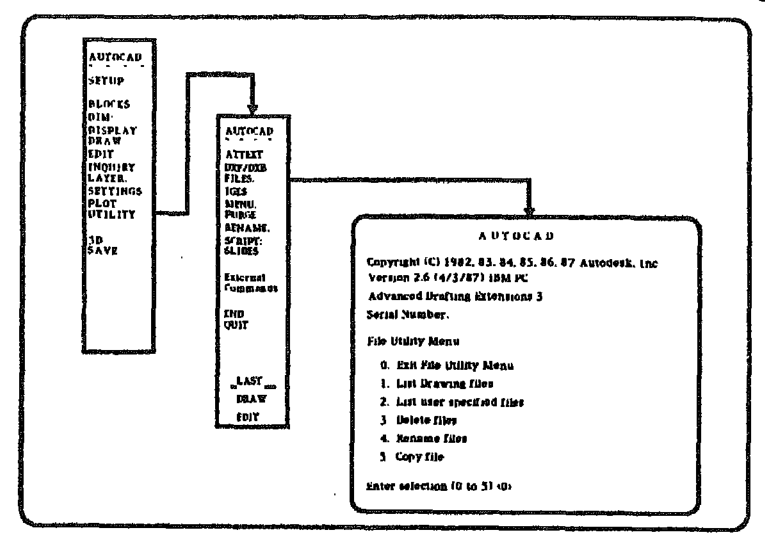
بعد معرفة إسم الملف المراد تحميله أو إستدعائه يُدخل الأمر (0) من قائمة معالجة الملفات للرجوع إلى قائمة الأوامر الرئيسية ومن ثم إدخال الأمر رقم (2) والمتعلق بإستدعاء ملف رسم قديم للتعديل (2. Edit an Existing Drawing)، يطلب البرنامج إدخال إسم مشغل الإسطوانات وإسم الملف المراد تحميله. وعلى سبيل المثال لتحميل الملف (C:PUMP) يتم الآتي:

```
Enter Drive and file name: C:PUMP       (Return)
```

وللمستخدم الخيار في إدخال الإسم الكامل للملف أو الجزء الأول فقط، بعدها يتم تحميل الرسم ويظهر على الشاشة.

نود التذكير أنه في حالة إستخدام إصدار جديد للبرنامج فإن ملفات الرسم القديمة يجب تحويلها، إذا فشلت عملية التحميل، لتتناسب مع هذا الإصدار الجديد. يتم ذلك بإستخدام الأمر رقم (8) من قائمة الأوامر الرئيسية والخاص بتحويل ملف الرسم القديم (8. Convert Old Drawing File.)، كما جاء في القسم (٣-٥) من الفصل الثالث. وبعد إدخال إسم الملف المراد تحويله بنفس الطريقة المشروحة أعلاه للتحميل، يتم تحويل هذا الملف ويمكن بعدها إستدعاؤه وتحميله من أجل أي معالجة مطلوبة.

كما يمكن مشاهدة ملفات الرسم الموجودة في مكتبة الرسومات، دون مغادرة شاشة الرسم، عن طريق أوامر الخروج والعودة لقائمة الأوامر الأساسية، وذلك عن طريق إدخال أمر قائمة الملفات (FILES) والذي يتم إدخاله مباشرة بواسطة لوحة المفاتيح أو إستدعائه عن طريق تسلسل قوائم الشاشة الموضح في شكل (٤-١) حيث يقع هذا الأمر ضمن قائمة أوامر التعامل مع الملفات (File Utility Menu).



شكل (٤-١) طريقة الإنتقال إلى أمر قائمة الملفات.

وبالتالى يمكن مشاهدة بقية ملفات الرسم التي يرغب المستخدم في تعديلها، والإطلاع عليها، أو إضافتها على الرسم الجاري تعديله.

٤-٢ مساعدة البرنامج للمستخدم

زُودَ هذا البرنامج بأمر للمساعدة أثناء الإستخدام (HELP) وذلك بغية الإيضاح والتذكير بالأوامر الموجودة في البرنامج بشكل عام والإطلاع على طريقة إستخدام أمر محدد في البرنامج.

جميع الأوامر المتوفرة في البرنامج تتواجد في قائمة المساعدة الأساسية والتي يستطيع المستخدم الإطلاع عليها عن طريق طباعة الأمر (HELP) أو إشارة الإستفهام (?) أمام كلمة (Command:) في مكان إدخال الأوامر على شاشة الرسم. والتسلسل العملي لهذا الأمر موضح كالتالي:

GETTING HELP SCREEN
Command: HELP (or ?) (Return) Command name (RETURN for list): (Return)

عندها سوف تتغير لوحة الرسم وتظهر أمامك على الشاشة قائمة المساعدة الأساسية. إن ضغط مفتاح الإدخال في الخطوة الثانية يعني الرغبة في مشاهدة كل الأوامر الموجودة في قائمة المساعدة الأساسية. أما عند الرغبة في الحصول على مساعدة وتوضيح خاص بأحد الأوامر المتوفرة في البرنامج فيتم إدخال إسم الأمر المرغوب.

مثال توضيحي: نوضح في المثال أدناه كيفية الحصول على تفصيلات عن الأمر (ARC) الخاص برسم الأقواس.

GETTING ARC HELP SCREEN
Command: ? (Return) Command name (RETURN for list): ARC (Return)

عندها سوف يظهر على الشاشة التوضيحات الخاصة بهذا الأمر والمتوفرة في البرنامج كما موضح أدناه، ويمكن العودة بعد ذلك لشاشة الرسم عن طريق المفتاح (F1) كما تم شرحه في فقرة ٣-٧-٢.

line or arc

3- point format: ARC Center/ < Start point >: (point)
Center/End/ < Second point >: (point)
End point: (point)

Options: A=included Angle D=starting Direction L=Length of chord
C=Center point E=End point R=Radius
To continue previous line or arc, reply to first prompt with RETURN

See also: Section 4.4 of the Reference Manual.

Command:

وأمر المساعدة قابل للتنفيذ الفوري في البرنامج، ويمكن إستخدامه في أية مرحلة من مراحل إدخال الأوامر فمثلاً بعد إدخال أمر ما يستطيع المستخدم تذكر أو إستبيان كيفية إستغلال هذا الأمر بإدخال أمر المساعدة (HELP) مسبوقاً بالفاصلة العلوية (') كما موضح أدناه:

GETTING COMMAND HELP WHILE EXECUTION

Command: ARC (Return)
Center / < Start point>: 'HELP

عندها سوف تتغير شاشة الرسم لنحصل على تفاصيل أمر (ARC) حيث نستطيع الإطلاع عليها ثم العودة لشاشة الرسم ومتابعة تنفيذ الأمر بعد الإستيضاح.

٤-٣ طرق تصحيح أو تعديل الأوامر

عند إدخال أمر ما بطريقة خاطئة، مثل كتابة الأمر ناقصاً أو كان هنالك خطأ إملائي في الإدخال، عندها سوف يستجيب البرنامج كما هو موضح في المثال التالي:

```
Command: ARK        (Return)
Unknown command.  Type ? for list of commands.
Command:
```

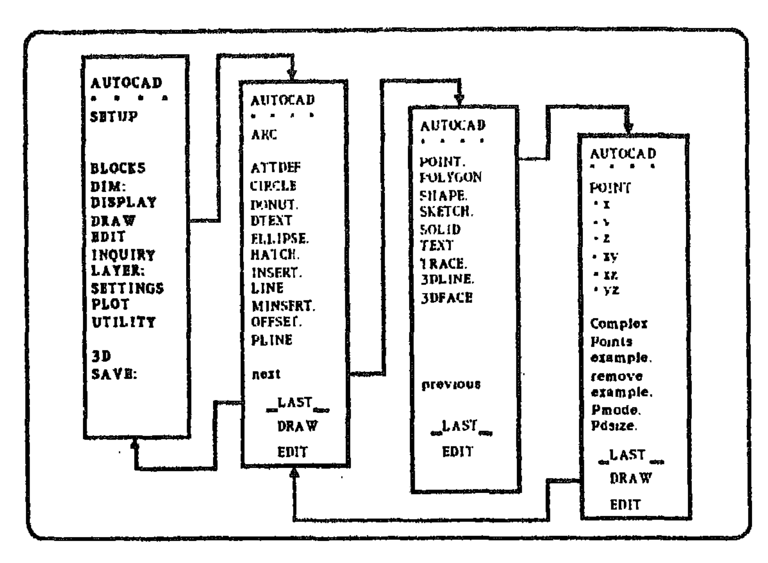
وهذا يعني أن البرنامج لم يفهم الأمر المكتوب كما في حالة (ARK) حيث تمت كتابة K كحرف ثالث بدلاً من C، ويمكن تصحيح هذا الخطأ بإتباع إحدى الطرق التالية:

- ضغط مفتاح (Backspace) أو ← لإزالة الأحرف التي أدخلت بصورة غير صحيحة حرفاً تلو الآخر.
- ضغط مفتاحي (Control) و (X) في آن واحد عندها سوف تزال كل الأحرف التي أدخلت آنياً بظهور كلمة (*Delete*).
- في حالة الخطأ في إدخال أمر أثناء تنفيذ أمر سابق دون الإنتهاء منه يمكن الخروج من هذه المشكلة بضغط مفتاح الإدخال (Return) مرتين أو قضيب المسافة (Space Bar) عندها يتم إلغاء هذا الأمر والعودة لوضع إدخال الأوامر الطبيعي (Command:).
- يمكن أيضاً إلغاء أي أمر سواء أكان جاري تنفيذه ولم ينته أو تم إدخاله دون إتمام بقية المعلومات المطلوبة، بضغط مفتاحي (Control) و (C) أو (Control) و (Break).

٤-٤ قوائم الشاشة وطرق التنقل بينها

كما سبقت الإشارة في القسم ٣-٦ فإن قوائم الشاشة تظهر في حيز على يسار الشاشة كما موضح في شكل (٣-٤)، وهذه القوائم لها تركيب تسلسلي وجميعها تنطلق من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) وتعود إليها وفق التسلسل الذي يرغب فيه المستخدم. وكما موضح في شكل (٤-٢) فإن المستخدم يستطيع الإنطلاق من قائمة الأوامر الأساسية إلى

قائمة أوامر الرسم (Draw Menu) وإختيار أحد هذه الأوامر وليكن مثلاً أمر رسم الخط (LINE). ويوضح شكل (٤-٢) أيضاً إمكانية العودة من القائمة الفرعية لأمر الخط إلى قائمة الرسم ومن ثم إلى القائمة الأساسية.



شكل (٤-٢) طرق التنقل بين قوائم الشاشة.

ويمكن إختيار أي أمر من هذه الأوامر بإتباع التعليمات الخاصة بالتعامل مع شاشة الرسم والمذكورة في القسم ٣-٦.

إن قوائم الشاشة مخزنة في الملف ACAD.MNU وبإمكان المستخدم تعديلها ووضع قوائم الأوامر الخاصة به والتي يستخدمها بكثرة، وذلك من خلال نفس البرنامج وسوف نوضح ذلك لاحقاً في الجزء الثاني من هذا الكتاب.

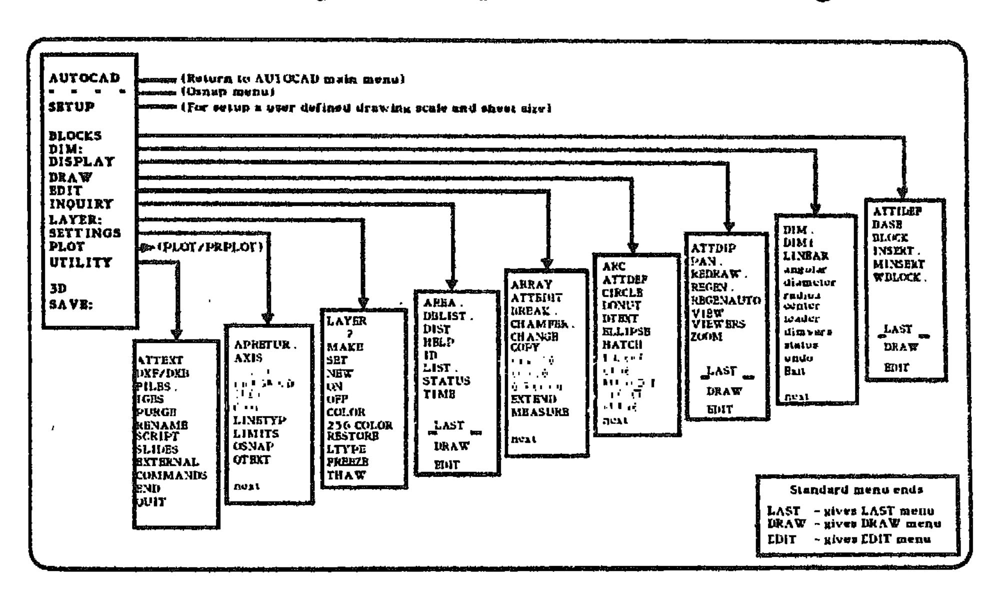
نلاحظ أن جميع الأوامر داخل قوائم الشاشة مرتبة أبجدياً حسب تسلسل الأحرف الإنجليزية، ويمكن إتباع هذا التسلسل عند البحث عن أي أمر مطلوب. وهنالك مجموعة خواص تشترك فيها قوائم الشاشة، وهي:

- جميع القوائم تبدأ بأمر العودة للقائمة الأساسية (AUTOCAD) ويمكن بتظليل هذا الأمر العودة إلى قائمة الأوامر الأساسية التي تظهر عند بداية الإستخدام أينما كان المستخدم

وفي أية قائمة للأوامر الفرعية.

- كما ذكر أعلاه فإنه تم ترتيب الأوامر في قائمة الأوامر الأساسية وقوائمها الفرعية وفق التسلسل الأبجدي للأحرف الإنجليزية.
- الأوامر المكتوبة بأحرف كبيرة لها قوائم أوامر فرعية كما نلاحظ في قائمة الأوامر الأساسية.
- الأوامر التي تنتهي بنقطتين (:) سواء في القائمة الأساسية أو في تفريعاتها تكون أوامر قابلة للتنفيذ الفوري، أما الأوامر التي لا تنتهي بنقطتين فيعني ذلك أن لها تفريعات كل منها يستخدم على حده.
- إختيار أمر إعادة القائمة الأخيرة (LAST) من إحدى القوائم يؤدي إلى إظهار القائمة التي سبقتها وهكذا حتى نعود إلى القائمة الأساسية.
- يتواجد أمري الحصول على قوائم الرسم (DRAW) والمعالجة (EDIT) في معظم قوائم الأوامر لسهولة الإنتقال إليهما ولكثرة إستخدامهما.
- الأوامر المكتوبة بالأحرف الصغيرة لا يمكن إستخدامها إلا وفق التسلسل المنطقي لموقعها في قوائم الأوامر.

هذا ويوضح شكل (٤-٣) التركيب الهيكلي لأوامر البرنامج.



شكل (٤-٣) التركيب الهيكلي لقوائم الشاشة.

وتجدر الإشارة إلى أن وجود كلمة next في بعض القوائم يعني أن هنالك إستمرارية لهذه القوائم لم يكف الحيز المتاح لكتابتها، ويمكن الإنتقال إليها عن طريق هذه الكلمة وفق ما سبق شرحه.

مثال توضيحي: توضيح عملية الإنتقال بين قوائم الشاشة والحصول على أمر رسم الخط (LINE) من القائمة الأساسية.

GETTING LINE MENU

- إضغط مفتاح (Ins) ليظهر لك المستطيل المظلل.
- حرك المستطيل ليستقر على الأمر DRAW في قائمة الشاشة بواسطة مفاتيح الأسهم، ثم أدخل.
- تظهر لك الآن قائمة أوامر الرسم، كرر العملية السابقة بتظليل الأمر LINE ثم أدخل.

Command: LINE
From point:

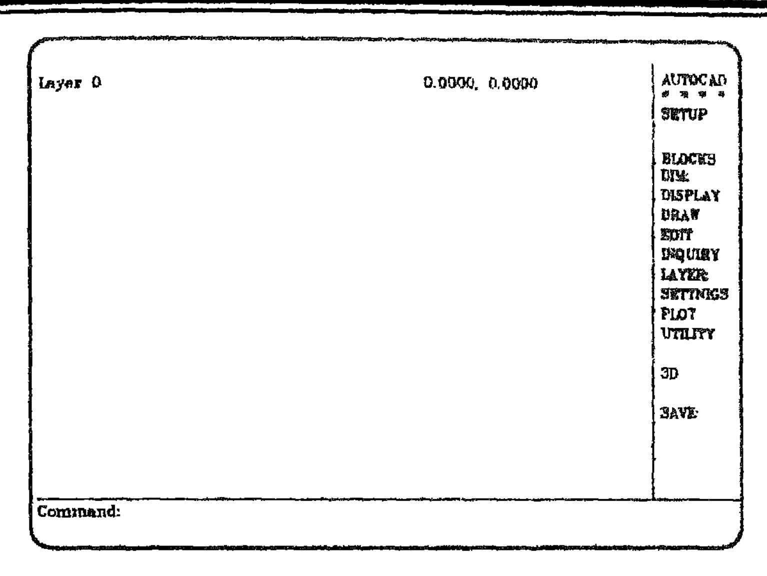
- بهذا تحصل على قائمة رسم الخط وأمر الرسم الآن جاهز للتنفيذ.

٤-٥ المحاور والإحداثيات في الرسم

يمكن من خلال البرنامج تحديد موقع ومعرفة إحداثيات أية نقطة من نقاط الشاشة وذلك عن طريق قراءة عداد إحداثيات وضع المؤشر في أعلى الشاشة كما موضح في شكل (٤-٤). عند بداية التشغيل للبرنامج تظهر لنا شاشة الرسم هذه في الربع الأول من الإحداثيات الموضحة بحيث ينطبق محور X على أسفل الشاشة وتكون نقطة البداية (0,0) في أسفل يمين الشاشة.

ما نود ذكره في هذه الفقرة هو أنه توجد ثلاثة طرق لإدخال إحداثيات النقاط وهي:

- الإحداثيات المطلقة (Absolute Coordinates).
- الإحداثيات النسبية (Relative Coordinates).
- الإحداثيات القطبية (Polar Coordinates).



شكل (٤-٤) عداد المؤشر وسطر الحالة.

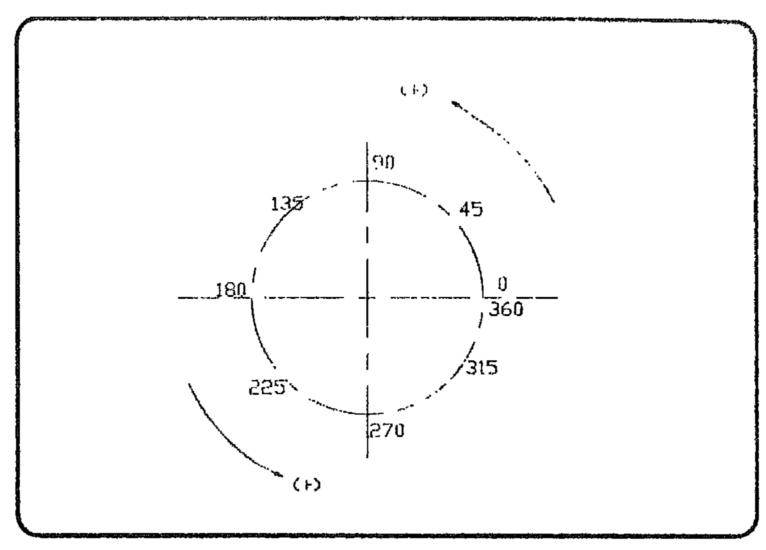
وستكون طريقة الإدخال لكل منها وفق التالي:

١- الإحداثيات المطلقة: وفيها يتم إدخال قيم x و y بالطريقة المباشرة وبقيمتها المطلقة داخل المجال المحدد مسبقاً من نقطة البداية والتي هي أسفل يمين الشاشة وحتى نقطة النهاية والتي هي أعلى يسار الشاشة، وفي التهيئة الأساسية لقيم حدود الشاشة (LIMITS) تكون هذه النقاط هي (0,0) و (12,9). وسوف نذكر كيفية تعديلها وإستبدالها بقيم جديدة سالبة أو موجبة والتحرك بمساحة الرسم في أية بقعة من محاور الإحداثيات الديكارتية (Cartesian Coordinates) المرسومة في الشكل السابق.

٢- الإحداثيات النسبية: وفيها يتم إدخال الزيادة المطلوبة في قيمتي الإحداثيين x و y حيث تضاف هذه الزيادة إلى قيم x و y للنقطة القديمة ليتم تحديد موقع النقطة الجديدة. وتتم طريقة الإدخال بالكتابة مباشرة لقيم الزيادة في x و y يسبقها إشارة @ والتي يمكن الحصول عليها بضغط مفتاحي (Shift) + (2) في نفس الوقت.

ويجدر بالذكر أن إدخال الرمز @ لوحده يعني للبرنامج أنه لا توجد زيادة في قيم x أو y وأنه سوف يضع النقطة الجديدة فوق النقطة القديمة تماماً.

لإحداثيات القطبية: يتم تحديد النقطة في هذه الإحداثيات عن طريق معرفة زاويتها وطول لخط الموصل إليها، والبرنامج يتعامل مع النقطة بنفس طريقة الإحداثيات النسبية أي أنه يفترض أن الطول المعطى هو البعد عن آخر نقطة تم إدخالها. أما تقسيم الزاوية فهو موضح في الشكل (٤-٥) حيث نجد فيه أن قيم الزوايا تزداد من 0 وحتى 360 درجة عند لدوران عكس عقارب الساعة حيث أن هذه الجهة هي الجهة الموجبة للدوران، أما الدوران ع عقارب الساعة فيعني قيمة سالبة لزاوية الدوران.



شكل (٤-٥) الإتجاه الموجب للزوايا.

ما عن طريقة إدخال هذه الإحداثيات أثناء تنفيذ أوامر الرسم فتتم بالشكل "قيمة الزاوية ة البعد @"، فعند إدخالك للقيمة "30 < 3@" فهذا يعني أن النقطة تبعد ثلاث وحدات نقطة الأخيرة وبزاوية قدرها 30 درجة بالإتجاه الموجب. وكما هو ملاحظ فإن القيمة 10@" < تكافيء القيمة "90 - < 10@" ولا فرق بينهما إطلاقاً من حيث التنفيذ في البرنامج.

خطوات التحضير للرسم

عند الإستعداد للقيام بأي رسم فلابد من وجود أساسيات يُبدأ بها قبل وضع أول خطوط

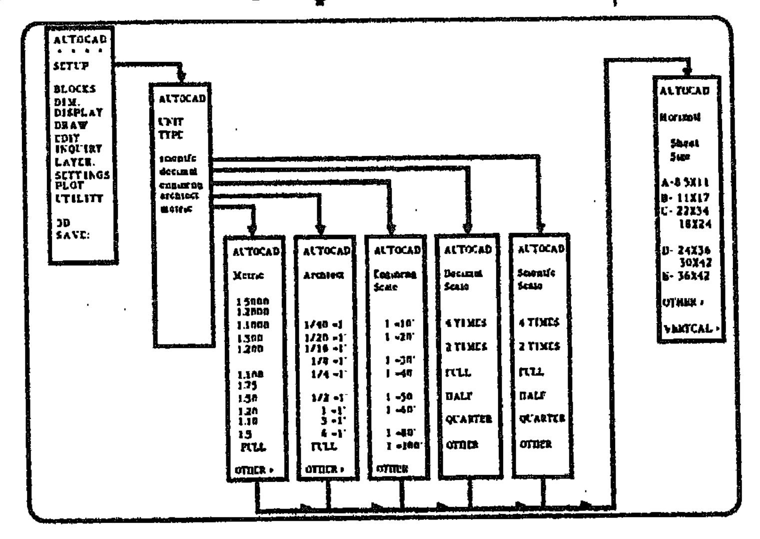
الرسم وهي تحديد حجم ومقاس الرسم المطلوبين كي يمكن إعتماد مساحة ورقة الرسم. وكذلك عند إستخدام هذا البرنامج فإن الخطوة الأولى التي يجب القيام بها هي تهيئة لوحة الرسم وتحديد مقاسها، وإختيار الوحدات التي سوف تستخدم في الرسم، وإعتماد موقع الرسم بالنسبة لمحاور الإحداثيات كما ذكرنا آنفاً وبالتالي تحديد مقياس الرسم المعتمد.

وسوف نمر بتلك المراحل تسلسلاً وفق ما هو موجود في قوائم الشاشة ونلاحظ أن الأمر (SETUP) هو أول أمر موجود في قائمة الأوامر الأساسية، وقد تصدر هذه القائمة بغض النظر عن تسلسل الأحرف الإنجليزية لأنه أول أمر يستخدم عند بداية عملية الرسم.

٤-٦-١ تحديد وحدات الرسم

إن تحديد وحدات الرسم يفيد البرنامج في فهم دلالة الأرقام التي يتم إدخالها أثناء الرسم والتي سوف يقوم بإظهارها ووضعها على الرسومات عند الإنتهاء وإخراج الرسم.

عند متابعة قائمة أوامر الإعداد (SETUP) نشاهد أن القائمة المتفرعة منها مباشرة هي قائمة تحديد وحدات الرسم (UNIT TYPE) والموضحة في شكل (٤-٦).



شكل (٤-٦) قوائم الشاشة لأوامر الوحدات.

ويحتوي البرنامج (الإصدار 2.6 ومايليه) على خمسة أنواع من الوحدات كما في المثال الآتي:

مثال توضيحي: يشرح المثال التالي أنظمة الوحدات وطريقة إختيار وتحديد الوحدة المطلوبة.

SETTING UNITS FOR DRAWING

Command: UNITS (Return)

▫ تختفي شاشة الرسم ويتم توضيح طريقة الإظهار للبعد 15.5 وفق أنظمة الوحدات.

System of units:	(Examples)	● أنظمة الوحدات (أمثلة)
1. Scientific	1. 55E+01	- الوحدات العلمية
2. Decimal	15.50	- الوحدات العشرية
3. Engineering	1' -3.50"	- الوحدات الهندسية
4. Architectural	1' -3 1/2"	- الوحدات المعمارية
5. Fractional	15 1/2	- الوحدات الكسرية

Enter choice, 1 to 5 < 2>: (Return)

● أدخل إختيارك ثم حدد الأرقام على يمين الفاصلة العشرية كما في آخر المثال.

▫ ننتقل بعد ذلك لتحديد وحدات قياس الزوايا وفق التالي:

System of units:	(Examples)	أنظمة وحدات الزوايا (أمثلة)
1. Decimal degrees	45.0000	- الدرجات العشرية
2. Degrees/minutes/seconds	45d0' 0"	- درجات / دقائق - ثوان
3. Grads	50.0000g	- غراد
4. Radians	0.7854r	- راديان
5. Surveyor's Units	N 45d0' 0" E	- وحدات المساحة

Enter choice, 1 to 5 < 2>: (Return) أدخل إختيارك

▫ من ثم تحديد الأرقام على يمين الفاصلة العشرية.

Number of fractional digits to right of decimal point (0 to 8) < 0 >:
(Return)

▪ أخيراً، تحديد جهة قياس الزوايا.

Do you want angles measured clockwise? < N > (Return)

يتضح مما سبق أن الوحدات الأربع الأولى تستخدم النظام البريطاني (البوصة والقدم) وتختلف فيما بينها بطريقة إظهار البعد وطريقة إظهار القسم العشري من البعد أما الوحدة العشرية فتستخدم النظام المتري (المتر والسنتيمتر) ويمكن التحكم في وضع الفاصلة العشرية فيها.

٤-٦-٢ تحديد مقياس الرسم

إن قوائم وحدات الرسم تحتوي على قيم مختلفة لمقاسات الرسم {شكل (٤-٦)} وبالإمكان إختيار إحدى هذه القيم عند البدء في الرسم، وهذا يتوقف على قيمة الأبعاد الخارجية للرسم المراد وما يقابلها من أبعاد ورقة الرسم التي سوف يتم طبع الرسم عليها. ومن المفضل وضع إستخدام المقياس الكامل (FULL) أثناء عملية الرسم حيث يسهل وضع الأبعاد عليها ومشاهدتها بقيمها الواقعية، ويمكن بعد ذلك إختيار أي مقياس لإظهار الرسم عند عملية الإخراج من تكبير أو تصغير وفق ما هو مناسب.

٣-٠ محددات الرسم

إن أمر محددات الرسم (LIMITS) عبارة عن قيم x و y لنقاط الركنين الأيسر السفلي والأيمن العلوي المحددين لموقع الرسم من الإحداثيات. فعند حديثنا عن المحاور والإحداثيات في الرسم (القسم ٤-٥) وجدنا أن شاشة الرسم توجد في الربع العلوي الأيمن من محاور الإحداثيات، ومحدداتها الموضوعة أصلاً من قبل البرنامج (القيم المسبقة الإعداد) هي:

- الركن الأيسر السفلي (Lower Left Corner) هي: (0.0000,0.0000)
- الركن الأيمن العلوي (Upper Right Corner) هي: (12.0000,9.0000)

وهذه المحددات تكون أساساً لتحديد مساحة الشاشة المقسمة المطلوبة عند الرسم، وهذا ما سوف نجده عند دراسة أمر تقسيم الشاشة (GRID) وأيضاً عند عملية تكبير أو تصغير الرسم. ويجب أن يُراعى إختيار حيز كافٍ لتوزيع الرسومات. ونود التذكير أن إختيار قيم سالبة لإحداثيات الركن الأيسر السفلي يكون بمثابة إطار للوحة الرسم طالما أنه يتم إدخال قيم موجبة للنقاط المرسومة.

مثال توضيحي: إستخدام أمر محددات الرسم (LIMITS).

SETTING A DRAWING LIMITS

```
Command: LIMITS        (Return)
ON/OFF/ < Lower left corner > < 0.00,0.00 >: -10, -10        (Return)
Upper right corner < 12.00,9.00 >: 280,200        (Return)
Command:
```

- لن يظهر هذا التغير في المحددات إلا بعد مشاهدة كامل مساحة الرسم عن طريق الأمر (ZOOM) والذي سيشرح لاحقاً.

```
Command: ZOOM        (Return)
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window/ <Scale(x) >: All
    (Return)
```

- الآن بتحريك المؤشر، بعد الضغط على مفتاحي (Control-D)، نجد أن عداد إحداثيات المؤشر قد شمل قيمة هذه المحددات.
- يمكن الآن الرجوع إلى القيم المسبقة الإعداد لمحددات الرسم بإتباع نفس التسلسل السابق وإستبدال قيم المحددات بالقيم (0.0000,0.0000) و (12.0000,9.0000).

٤-٧ الطبقات في الرسم

ظهرت الحاجة لخاصية الطبقات (Layers) في البرنامج نتيجة لتطبيقها في الرسم التقليدي، فعلى سبيل المثال، كثيراً ما يحتاج المهندس المصمم إعادة رسم المخطط المعماري

لشقة من أجل إدخال التمديدات الكهربائية أو الميكانيكية على هذا المخطط، أو تغيير أبعاد الرسم لتتناسب مع قطعة الأرض المتوفرة دون تغيير التصميم. وعندما نفكر بالطبقات فهذا يعني أن الرسم الأساسي وما يليه من طبقات إضافية تقع فوق بعضها البعض كأوراق شفافة نستطيع مشاهدتها جميعها. أيضاً يمكن سحب أحد هذه الطبقات أو إثنتين منها معاً للطباعة أو التعديل دون تغيير محتوى الباقي. ويستخدم أمر الطبقات (LAYER) للحصول على تلك الخصائص.

ومن خلال هذا الأمر يمكن التحكم في لون ونوع الخط المرسوم في كل طبقة وذلك لتمييزها عن بعضها. وقبل شرح طريقة إستخدام هذا الأمر لابد لنا أن نشرح خصائص الطبقات، والتي يمكن سردها كالتالي:

- **إسم الطبقة** (Layer name): وهو الإسم الذي يمكن الإشارة إليه في جميع المتغيرات العائدة لهذا الأمر، وقد يتكون من حرف واحد حتى واحد وثلاثين حرفاً أو رقماً أو إشارات خاصة مثل ($) أو (-)، ويفضل لهذا الإسم أن يحمل مضمون الرسم الموجود في الطبقة، فمثلاً الإسم (Dimensions) يعني طبقة الأبعاد الخاصة بالرسم، وهكذا. ويظهر هذا الإسم في الركن الأيسر العلوي للشاشة كما في شكل (٤-٤) السابق، والطبقة المسبقة الإعداد في البرنامج هي الطبقة (0).

- **الرؤية** (Visibility): وعن طريق هذه الخاصية يمكن التحكم في رؤية أو طباعة طبقة معينة وذلك بتشغيل مفعول الرؤية (On) أو إبطاله (Off) وبالتالي إعلام البرنامج أن المستخدم يود رؤية هذه الطبقة أولاً وذلك كي لا تتداخل خطوط الرسم على الشاشة.

- **اللون** (Color): يستطيع المستخدم بإدخال رقم معين تحديد اللون المراد للخطوط التي سوف ترسم في هذه الطبقة، ويكون هذا اللون واحد في كامل الطبقة. كما يمكن أن تأخذ مجموعة من الطبقات نفس اللون. ولون الطبقة الأساسية المسبقة الإعداد (Layer 0) هو الأبيض ويحمل الرقم 7 في قائمة الألوان التالية:

رقم اللون	إسم اللون
0	الأسود (Black)
1	الأحمر (Red)
2	الأصفر (Yellow)
3	الأخضر (Green)
4	الأزرق الفاتح (Cyan)
5	الأزرق (Blue)
6	الأرجواني (Magenta)
7	الأبيض (White)

وظهور هذه الألوان يتوقف على نوع الشاشة المستخدمة وطريقة التهيئة للإستخدام من قبل هذا البرنامج.

- **نوع الخط (Line Type):** عند تحديد نوع الخط المرغوب إستخدامه فإن كافة الخطوط المرسومة سوف تأخذ شكل هذا النوع سواء كان خطاً مستمراً أو متقطعاً أو خط محور وما إلى ذلك من أنواع الخطوط المتوفرة في البرنامج والموضحة في القائمة التالية مع مسمى كل نوع، ونوع الخط المسبق الإعداد مع الطبقة (0) هو الخط المستمر (Continuous) وهو نفس النوع الذي يعطى للطبقة الجديدة إن لم يرغب في تغييره.

تمرين توضيحي: للإطلاع على أنواع الخطوط المتوفرة وإختيار النوع المطلوب.

SETTING LINETYPE

```
Command: LINETYPE        (Return)
?/Create/Load/Set: ?     (Return)
File to list<ACAD>:      (Return)
Linetypes defined in file C:\ACAD\ACAD.lin:
```

إسم الخط	(Description) وصف الخط	Name
خط مقطع	------- ---- ---- ---- ---- -- -- --	DASHED
خط مخفي	- - - - - - - - - - - - - - - - - -	HIDDEN
خط محور	------ --- ------ --- ------ --- ------	CENTER
خط زوال	------- --- ------- --- --- - -------	PHANTOM
خط منقط	....	DOT
خط مقطع ومنقط	------ . ------ . ------	DASHDOT
خط حدود	---- ---- . ---- . -- -- -- . ----	BORDER
خط فاصل	---- . . ---- . . ---- . . ----	DIVIDE

?/Create/Load/Set: S　　(Return)

▪ لتحديد نوع الخط المطلوب وليكن خط المحور

New entity linetype (or ?) < CONTINUOUS >: CENTER　　(Return)
?/Create/Load/Set:　　(Return)
Command :

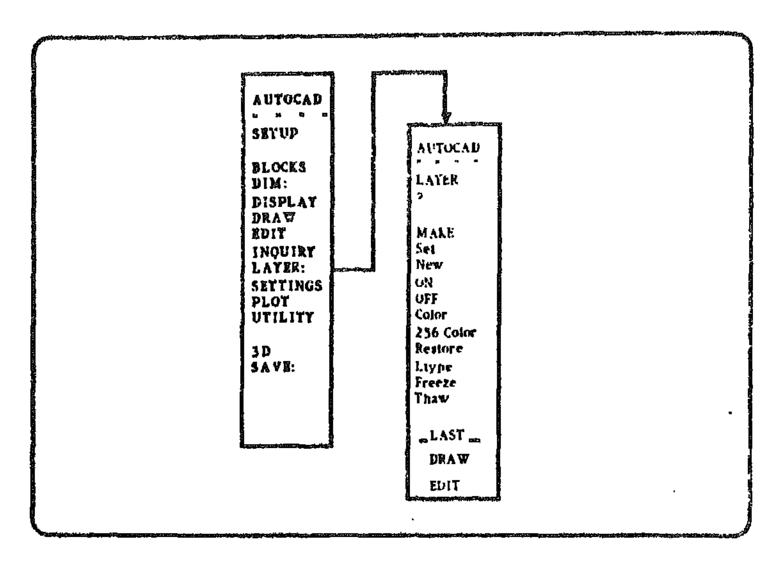
▪ بهذا يكون خط المحور هو الخط الفعال لعملية الرسم.

▪ قم الآن بتكرار الخطوة الأخيرة وأعد الخط المستمر ليكون هو الخط الفعال.

- **الطبقة الحالية للرسم (Current Layer):** وهذه الخاصية تميز إسم الطبقة الجاهزة للرسم وهو نفس الإسم الذي يظهر في أعلى يمين الشاشة. ولا يمكن سوى الرسم على طبقة واحدة وهي الطبقة الحالية للرسم (Current Layer) والتي تم إعدادها (Set) للرسم ويجب أن تكون مرئية (On) كي يستطيع المستخدم مشاهدة ما يرسمه.

- **نوعية الطبقة:** إن لنوعية الطبقة حالتين، هما مجمدة ومائعة (Freeze/Thaw). فالحالة المائعة هي المسبقة الإعداد والتي تمكن المستخدم من إجراء التغييرات المطلوبة. بينما الحالة المتجمدة تفيد البرنامج في عدم إعادة الرسم على الطبقة عند طلب إعادة حسابات ملف الرسم (REGEN)، وهذا ما يُسرع في إعادة الرسم وخاصة عند وجود رسومات معقدة. وأيضاً فإنه لا يمكن طباعة الطبقة المتجمدة (Frozen layer) على الراسمة أو الطابعة إلا بعد تمييعها (Thawen layer).

بعد إستعراضنا لهذه الخصائص نود التذكير بأن أمر الطبقات هو من الأوامر الموجودة في قائمة الأوامر الأساسية والموضح في شكل (٤-٧).



شكل (٤-٧) قوائم الشاشة لأمر الطبقات.

هذا ومن الممكن الإطلاع على الطبقات المستخدمة والتعرف عليها عن طريق إدخال إشارة (?) وفق المثال التالي:

مثال توضيحي: طريقة التعرف على الطبقات الموجودة.

Command: LAYER (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:? (Return)
Layer name (s) for listing < * >: (Return)

■ عندها سوف تتغير شاشة الرسم لتظهر لك المعلومات عن الطبقات الموجودة كما يلي:

Layer name	State	Color	Line type
0	On	7 (White)	Continuous

Current layer : 0
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:? (Return)

في المثال السابق شاهدنا إختيارات أمر الطبقة وكيف نستطيع الإستعلام عن الطبقات، وسوف نستعرض هذه الإختيارات كما يلي:

- إشارة الإستفهام (?): تستخدم للإستبيان عن الطبقات الموجودة أو عن مجموعة محددة من الطبقات، فمثلا للإستبيان عن الطبقات التي تبدأ بحرف (R) يكون كالتالي:

Layer name (s) < * > : R*

كذلك يكون الإستبيان عن طبقة واحدة فقط بإدخال إسمها كاملاً.

- عمل طبقة جديدة (Make): عن طريق هذا الإختيار يمكن تسمية طبقة جديدة تصبح تلقائياً الطبقة الحالية للرسم (Current).
- إعداد الطبقة الحالية (Set): عن طريق هذا الإختيار يستطيع المستخدم أن يجعل إحدى الطبقات الموجودة هي الطبقة الحالية للرسم عليها.
- إستحداث طبقة جديدة (New): عن طريق هذا الإختيار يمكن إدخال إسم طبقة أو طبقات جديدة للرسم في آن واحد.
- تشغيل/إبطال مفعول الرؤية (ON/OFF): للتحكم في رؤية الطبقة على الشاشة وكذلك الرغبة في طباعتها.
- تحديد اللون/نوع الخط (Color/Ltype): لتحديد لون ونوع الخط المطلوب في الطبقة.
- تجميد/تمييع الطبقة (Freeze/Thaw): لتحديد ما إذا كانت الطبقة مجمدة أم لا.

مثال توضيحي: إستخدام أمر الطبقات (LAYER): سنقوم بعمل الطبقات التالية وفق المواصفات الموضحة أدناه مع إعداد الطبقة الثانية (FIRSTFLOOR) لتصبح الطبقة الحالية للرسم عوضاً عن الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0):

(Layer name) إسم الطبقة	(State) الحالة	(Color) اللون	(Line type) نوع الخط
FIRSTFLOOR	ON	1(red)	(Continuous) مستمر
PLUMBING	ON	5(blue)	(Dashed) مقطع
TEXT	OFF	2(yellow)	(Continuous) مستمر
DIMENSION	OFF	3(green)	(Continuous) مستمر

وسوف نقوم بذلك على مراحل، ويجب على المستخدم فتح ملف رسم جديد وليكن (LAYER) والتسلسل بعد ذلك كالتالي:

١- إستحداث الطبقات وتسميتها:

CREATING NEW LAYERS

Command: LAYER (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: N (Return)
New layer name (s): FIRSTFLOOR, PLUMBING, TEXT, DIMENSION
(Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: ? (Return)
Layer name (s) for listing < * >: (Return)

■ عندها تتحول الشاشة من شاشة الرسم لتظهر خواص الطبقات التي تم إدخالها ويلاحظ أن الخواص المسبقة الإعداد للحالة واللون ونوع الخط هي التي إستخدمت في جميع الطبقات.

٢- تحديد الألوان في الطبقات:

بعد ذلك يمكننا بالضغط على المفتاح (F1) العودة إلى شاشة الرسم ويمكن التأكد أن الطبقة (0) هي الجاهزة للرسم.

SETTING LAYER COLOR

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: C (Return)
Color: 1 (Return)
Layer name (s) for color 1(red)<0>: FIRSTFLOOR (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: C (Return)
Color: BLUE (Return)
Layer name (s) for color 5(blue)<0>: PLUMBING (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: C (Return)

```
Color: 2        (Return)
Layer name (s) for color 2 (yellow) < 0 >: TEXT        (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: C        (Return)
Color: GREEN        (Return)
Layer name (s) for color 3 (green) < 0 >: DIMENSION        (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:
```

وبذلك نكون قد إنتهينا من تحديد ألوان الطبقات المطلوبة.

٣- تحديد نوع الخطوط في الطبقات:

```
SETTING LAYER LINETYPE

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: L        (Return)
Linetype (or ?) < CONTINUOUS >: DASHED        (Return)
Layer name (s) for linetype DASHED < 0 >: PLUMBING        (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:
```

٤- تحديد الطبقة الحالية للرسم:

يتم تحديد الطبقة الحالية للرسم (Current layer) وفق الخطوات التالية:

```
SETTING CURRENT LAYER

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: S        (Return)
New Current layer < 0 >: FIRSTFLOOR        (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:        (Return)
Command:
```

يمكن الآن التأكد من أن الطبقة (FIRSTFLOOR) قد أصبحت هي الطبقة الحالية للرسم عن طريق مشاهدة خط الحالة في أعلى يمين الشاشة بظهور كلمة (Layer FIRSTFLO).

٥- تحديد الطبقات المرئية وغير المرئية:

كما ذكرنا فإن (ON/OFF) هما اللذان يحددان مفعول رؤية الطبقة، وسوف نتابع المثال بجعل الطبقتين (TEXT) و (DIMENSION) غير مرئيتين، وسوف نقوم بتطبيق ذلك عملياً في الأمثلة اللاحقة من الكتاب لنستطيع الإحساس به.

```
SETTING LAYER VISIBILITY

Command: LAYER          (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freez/Thaw: OFF          (Return)
Layer name (s) to turn off < 0 >: TEXT, DIMENSION          (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freez/Thaw:
```

يمكن الإستفسار عن الطبقات بإدخال إشارة الإستفهام (?) لتشاهد تسلسل وخواص الطبقات التي تم إدخالها كما موضح أدناه.

Layer name	State	Color	Linetype
0	On	7 (white)	CONTINUOUS
FIRSTFLOOR	On	1 (red)	CONTINUOUS
PLUMBING	On	5 (blue)	DASHED
TEXT	Off	2 (yellow)	CONTINUOUS
DIMENSION	Off	3 (green)	CONTINUOUS

Current layer: FIRSTFLOOR

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freez/Thaw:

٤-٨ حفظ الرسومات والخروج من البرنامج

إن أمر حفظ الرسم (SAVE) هو الأمر الأخير من القائمة الأساسية لأوامر الشاشة. وهو الأمر الخاص بحفظ الرسم المنجز سواءً كان جديداً أو قديماً تمت معالجته ويمكن بعد الحفظ متابعة الرسم حيث يتم تنفيذ هذا الأمر دون الخروج من شاشة الرسم. ولإتمام عملية الحفظ يجب إدخال إسم الملف ومكان حفظه.

مثال توضيحي: إستخدم أمر حفظ الرسم (SAVE) لحفظ ملف الرسم (DRAWING) تحت إسم جديد وليكن (LAYERS) على مشغل الإسطوانات (B).

```
SAVING DRAWING FILE

Command: SAVE        (Return)
File name <LAYER>: B:LAYERS        (Return)
Command:
```

يمكن أيضاً الخروج مباشرة من البرنامج وحفظ الملف بدون كتابة إسم له عن طريق أمر الخروج وحفظ الملف (END) حيث يحفظ الملف في الإسطوانة الصلبة مكان تخزين البرنامج وتحت الإسم القديم الذي إفتتحت به شاشة الرسم. مع إنتهاء تنفيذ الأمر (END) يقوم البرنامج بالخروج من شاشة الرسم والعودة إلى شاشة قائمة الأوامر الرئيسية. ويفيد الأمر (END) في حالة الحفظ السريع للملف والرغبة في فتح ملف جديد أو الإطلاع على ملف قديم وذلك من خلال قائمة الأوامر الرئيسية.

أما عند الرغبة في الخروج المباشر من البرنامج دون حفظ الرسم فيتم ذلك بإستخدام الأمر (QUIT)، وإحتياطاً فقد زود هذا الأمر بسؤال فرعي للتأكد من أن المستخدم لايريد حفظ الرسم أو التعديلات التي أدخلت عليه. وغالباً مايستخدم هذا الأمر بعد الأمر (SAVE) حيث تكون قد تمت عملية حفظ الرسم كاملة.

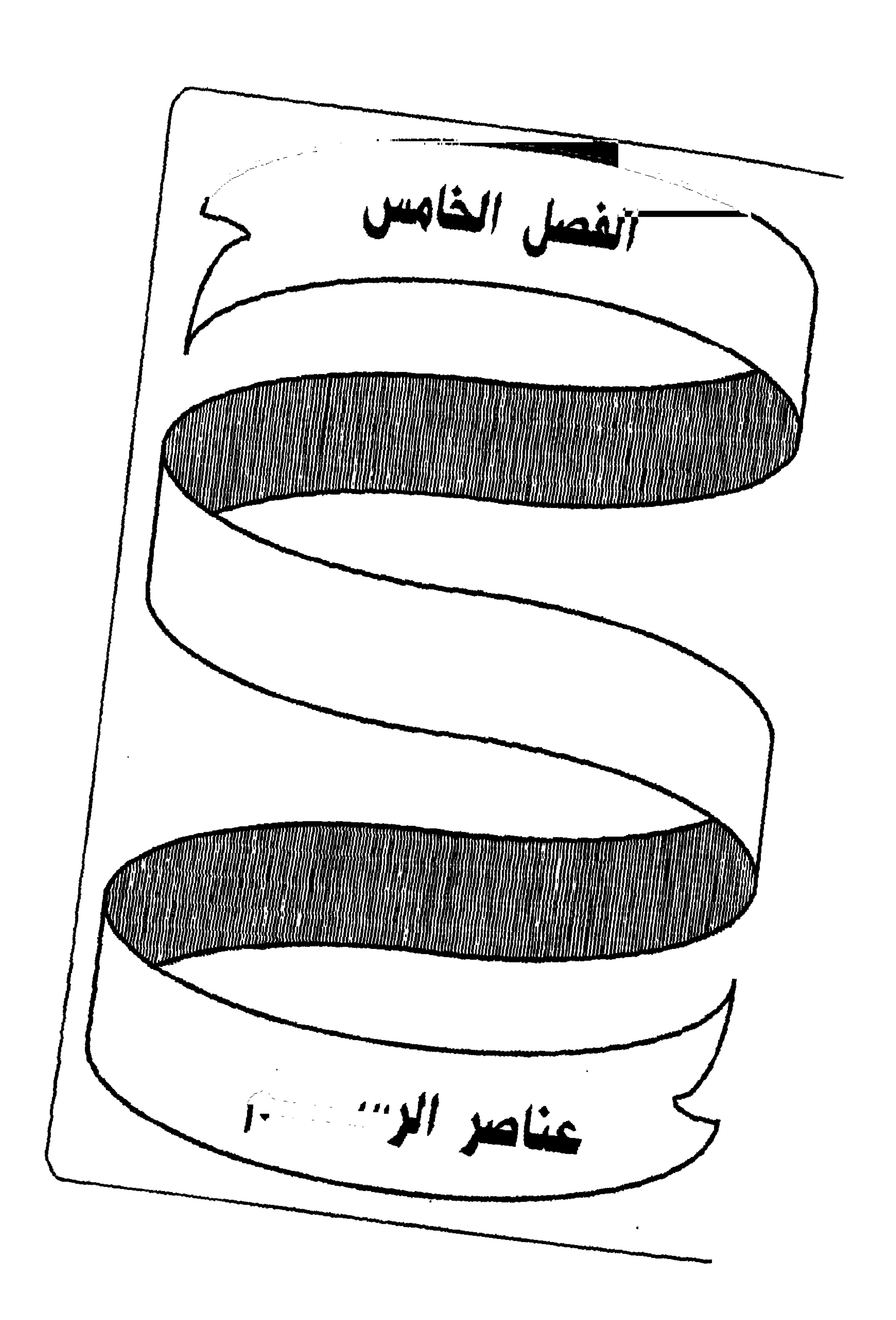
مثال توضيحي: توضيح طريقة الخروج المباشر دون حفظ الرسم.

QUIT FROM DRAWING EDITOR

Command: QUIT (Return)

Really want to discard all changes to drawing ? < N >: Y (Return)

▪ نلاحظ أن الإجابة المسبقة المعدة من قبل البرنامج لهذا السؤال الفرعي هي (لا) حيث أن البرنامج يفترض أنك أدخلت ذلك خطأ ووضع هذه الإجابة من قبل الإحتياط.


الفصل الخامس
عناصر ال

الفصل الخامس

عناصر الرسم

١- تمهيـــد

إذا نظرنا إلى أي رسم نجده مكون من نقاط وخطوط وأقواس ودوائر وربما أيضاً مضلعات أشكال بيضاوية وبعض النصوص. تمثل مكونات الرسم هذه عناصر الرسم والتي نحصل عليها ن البرنامج بواسطة مجموعة من أوامر الرسم (DRAW Commands). ويمكن تصنيف أوامر رسم إلى: أوامر عناصر أساسية بواسطتها يمكن الحصول على خط أو قوس أو دائرة، وأوامر ناصر إضافية تستخدم للحصول على مضلع أو بيضاوي. أيضاً هنالك عنصر آخر هو عنصر نصوص والذي يمكن إعتباره عنصراً مساعداً لتوضيح الرسم.

الغاية من هذا الفصل هي إتقان إستخدام أدوات هذه العناصر ومن ثم البدء في رسم المثال تطبيقي الأول والذي يمثل مخططاً لنظام تصنيع مرن (Flexible Manufacturing System) كما وضح في شكل(٥-١). سيكون العمل في المثال التطبيقي على مراحل تبدأ في هذا الفصل كتمل في الفصل السابع والذي يختص بمعالجة الرسم.

٢- أوامر العناصر الأساسية

تشتمل أوامر العناصر الأساسية على الآتي:

أمر رسم نقطة (POINT).

أمر رسم خط (LINE).

أمر رسم دائرة (CIRCLE).

أمر رسم قوس (ARC).

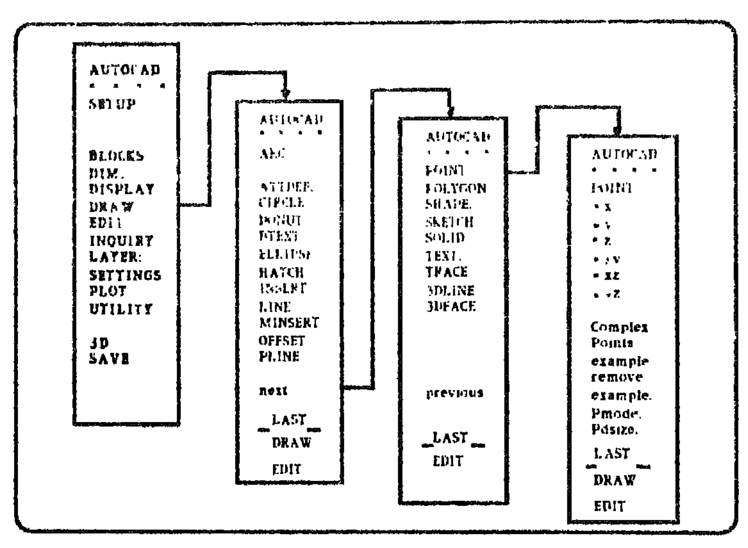
شكل (٥-١) مخطط نظام التصنيع المرن.

توجد جميع هذه الأوامر في قائمة رسم العناصر (Draw Menu) والتي يمكن الحصول عليها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) أو من القوائم الفرعية مثل قوائم أوامر حركة المؤشر وقوائم أوامر عرض وإيضاح الرسم. نستعرض في هذا القسم خصائص هذه الأوامر وطرق إستخدامها مع التوضيح بالعديد من الأمثلة.

٥-٢-١ رسم النقاط

قد لا يلاحظ الكثير منا أهمية إستخدام النقاط أثناء مراحل الرسم المختلفة. فالنقاط يحتاجها المستخدم بين الفينة والأخرى كمرجع لإضافة عناصر أخرى، خاصة إذا علمنا أنه يمكن تحديد وضع المؤشر في نقطة (Node) ليتم من هذه النقطة وصل جزء من الرسم بجزء آخر يراد رسمه بإستخدام أمر حركة المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) كما سيأتي لاحقاً في الفصل السادس فقرة ٦-٢-٤. وتزيد أهمية هذا الإستخدام للنقطة المرسومة إذا علمنا أنه لايمكن الإستعاضة عنها بنقاط شبكة الشاشة (GRID) لإتمام عملية وصل أجزاء الرسم السابقة الذكر.

لرسم نقطة على ملف الرسم نستخدم أمر رسم النقطة (POINT) والذي نحصل عليه من قائمة رسم العناصر (Draw Menu)، والتي يُوصل لها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) كما مبين في شكل (٥-٢).



شكل (٥-٢) قوائم الشاشة لأمر رسم النقطة.

ننصح المستخدم الذي يريد التخلص من النقاط التي رسمها كمراجع، أن يقوم بوضع كل هذه النقاط في طبقة إنشاء (Construction Layer) وعند الإنتهاء من الرسم يمكنه القيام بإخفاء هذه الطبقة.

مثال توضيحي: أرسم نقطة إحداثياتها (4.5,2.5) على ملف الرسم (DRAWING0).

إعداد ملف الرسم: أدخل الإختيار رقم 1 (البدء في رسم جديد) من قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu) ومن ثم أعطى ملف الرسم الإسم الذي تختاره، على سبيل المثال B:DRAWING0.

CREATING A NEW DRAWING FILE

Enter Selection: 1 (Return)
Enter NAME of drawing: B:DRAWING0 (Return)

حال إدخال إسم ملف الرسم تظهر أمامك شاشة الرسم وبجانبها قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu).

الخطوة التالية هي إعداد أربعة طبقات لملف الرسم بجانب الطبقة المسبقة الإعداد. هذه الطبقات سيتم إستخدامها لاحقاً في تمارين هذا الفصل والفصول التالية لذا سنقوم الآن بحجب رؤيتها ونبقي فقط على الطبقة المسبقة الإعداد في حالة إظهار وإعداد لتمثل الطبقة الحالية التي نرسم عليها.

CREATING FOUR LAYERS

Command: LAYER (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: NEW (Return)
New layer name(s): GRAPHIC1, GRAPHIC2, GRAPHIC3, TEXT
(Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: OFF (Return)
Layer name(s) to turn off: GRAPHIC1, GRAPHIC2, GRAPHIC3, TEXT
(Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: (Return)
Command:

حان الوقت الآن لرسم نقطة أو مجموعة نقاط على الملف.

DRAWING A POINT

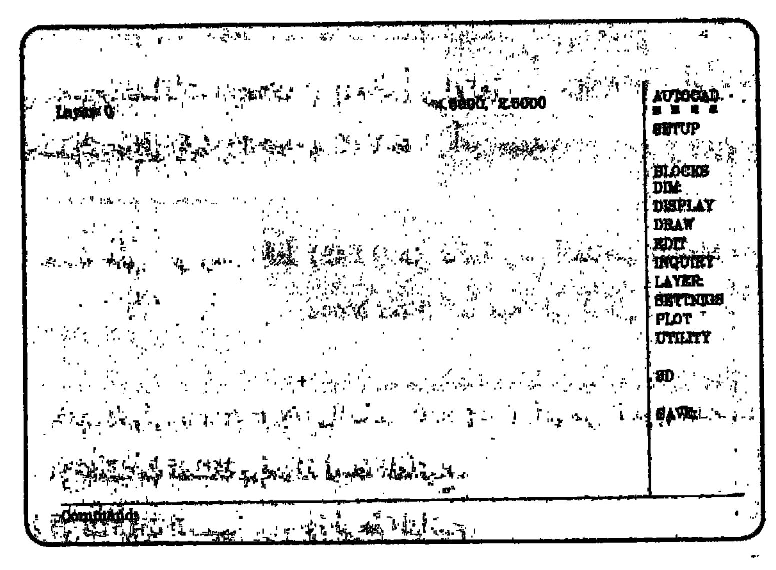
- إضغط آنياً على مفتاحي Control-D (^D) لمطالعة إحداثيات وضع المؤشر على الشاشة.

Command: POINT (Return)
Point:

- ضع المؤشر على الموضع الذي تقرأ إحداثياته (4.5, 2.5) أو أكتب على لوحة المفاتيح الإحداثيات مباشرةً ثم أدخل.

Command:

تظهر على شاشة الرسم علامة بيضاء عند الموضع (4.5, 2.5) كما موضح في شكل (٥-٣). علامة الإنشاء التي تراها تكون في الواقع أكبر من النقطة التي حددتها، ولكن يمكن الحصول على النقطة المطلوبة بواسطة أمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REDRAW) والذي يترك نقطة بيضاء على موضع هذه العلامة كما سيُوضح في الفقرة ٦-٣-٤ من الفصل السادس.



شكل (٥-٣) شاشة رسم النقطة.

٥-٢-٢ رسم الخطوط

يعتبر الخط أهم عناصر الرسم أياً كان نوع الرسم المنشود من حيث طريقة الرسم (رسم ذو بعدين أو ذو ثلاثة أبعاد) أو الغرض منه (رسم ميكانيكي، إنشائي، أو معماري). ولهذه الأهمية نجد أن البرنامج يستخدم أسهل الطرق لرسم الخط كطريقة مسبقة الإعداد، والتي تعتمد على تحديد نقطتين تمثلان نهايتي الخط.

عندما يُحث البرنامج بواسطة أمر رسم الخط (LINE)، تبدأ عملية إدخال وتسجيل النقطة الأولى (From point) ثم النقطة الثانية (To point) حينئذ يظهر على شاشة الرسم خط يصل بين هاتين النقطتين. وإنتهاء هذه العملية لايعني الخروج من أمر رسم الخط (LINE) إذ يظل مفعول هذا الأمر ساري لأن البرنامج يفترض أن المستخدم يرغب في مواصلة رسم المزيد من الخطوط، ليس هذا فحسب فالبرنامج يفترض أيضاً بأن أخر نقطة أدخلت تمثل بداية الخط الجديد لذا يُحث المستخدم بإدخال النقطة الثانية (To point). بهذه الطريقة يساعد البرنامج المستخدم في مواصلة الرسم دون أن يضطره إلى تكرار طلب أمر رسم الخط (LINE).

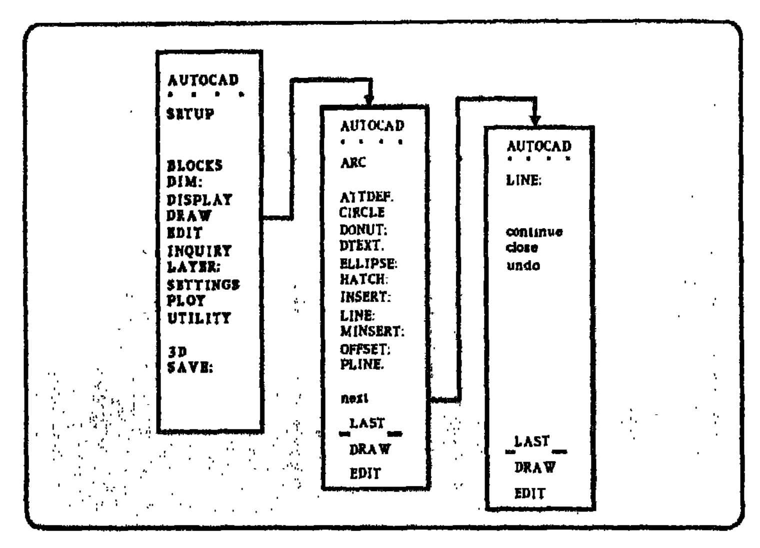
يتم الخروج من أمر رسم الخط بعدة طرق تشمل الضغط على مفتاح الإدخال (Return) أو الضغط على مفتاح المسافات (Space) أو إدخال أمر الإلغاء (CANCEL) . أي من هذه الطرق تعود بالمستخدم إلى سطر الحث (:Command) لإختيار أمر جديد.

يمكن الحصول على أمر رسم الخط (LINE) من قائمة رسم العناصر (Draw Menu) والتي يُوصل لها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) كما مبين في شكل (٥-٤).

يتم إدخال النقطتين الأولى (From point) والثانية (To point) بأى من الطرق التالية:

- كتابة الإحداثيات المطلقة بواسطة لوحة المفاتيح.
- كتابة الإحداثيات النسبية بواسطة لوحة المفاتيح.
- تحريك المؤشر ووضعه على موقع النقطة.

- إستخدام أوامر حركة المؤشر، مثل أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) وأمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO) وأمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP)، للتحكم في عملية تحريك المؤشر.



شكل (٥-٤)قوائم الشاشة لأمر رسم الخط.

مثال توضيحي: إستخدام أمر رسم الخط لرسم عدد من الخطوط المتصلة.

DRAWING OF A SERIES OF CONNECTED LINES

Command: LINE (Return)

- يمكن أيضاً إستخدام قوائم الشاشة (شكل ٥-٤) لإختيار أمر رسم الخط ثم الإدخال.

From Point:

- أكتب الإحداثيات بواسطة لوحة المفاتيح ثم أدخل.

From point: 2.5,1.25 (Return)
To point: 1.5, 2.5 (Return)
To point:

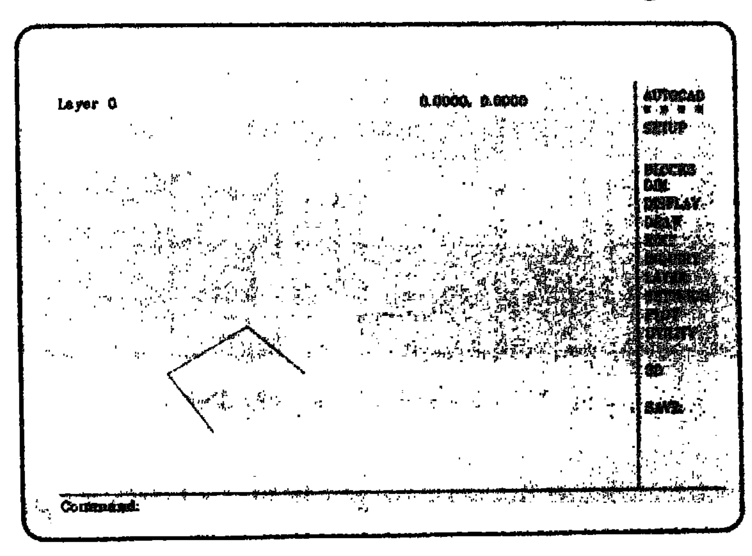
- لرسم خط على 30 درجة وبطول 2 وحدة، أدخل الآتي:

To point: @2<30 (Return)
To point:

▪ حرك المؤشر إلى النقطة (4.5, 2.5) والتي تم رسمها مسبقاً ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

شكل (٥-٥) يوضح ثلاثة خطوط متصلة نتجت عن الخطوات السابقة للمثال التوضيحي.



شكل (٥-٥) رسم خطوط متصلة.

بالرجوع إلى شكل (٥-٤) نلاحظ أن قائمة الأوامر الفرعية لأمر رسم الخط تشتمل على:

- أمر بدء رسم خط جديد من نهاية آخر خط تم رسمه (Continue).
- أمر قفل مجموعة الخطوط المتصلة التي تم رسمها للحصول على مضلع (Close): يتم هذا الأمر برسم خط من نقطة نهاية الخط الحالي إلى نقطة بداية أول خط تم رسمه.
- أمر إلغاء آخر خط تم رسمه (Undo): هذا الأمر الفرعي يساعد المستخدم في إزالة الخط الناتج من إدخال آخر نقطة (To point).

مثال توضيحي: يوضح هذا المثال إستخدامات الأوامر الفرعية لأمر رسم الخط بإتباع الآتي:

(أ) رسم خطوط بين النقاط (1,5.5) ، (4.5,7.5) ، (3.5,5.75).

(ب) تحريك المؤشر إلى أي موضع بعيداً عن النقطة (3.5,5.75) ومن ثم رسم خط أفقي من النقطة (3.5,5.75) بطول 2 وحدة وذلك بإستخدام الأمر الفرعي (Continue) لمواصلة الرسم. رسم خط يصل نهاية الخط الأفقي بالنقطة (1,5.5).

(جـ) مسح الخطين الذين تم رسمهما في الخطوة (ب) بإستخدام الأمر الفرعي (Undo) ومن ثم قفل المضلع ليكون مثلث بإستخدام الأمر الفرعي (Close).

الخطوة (أ).

DRAWING OF TWO LINE SEGMENTS

Command: LINE (Return)
From point: 1,5.5 (Return)
To point: 4.5,7.5 (Return)
To point: 3.5,5.75 (Return)
To point: (Return)
Command:

ينتج من الخطوة السابقة الرسم الموضح في شكل (٥-٦)، ويدل الخطان المتقاطعان في الشاشة على وضع المؤشر بعد إكتمال تنفيذ آخر خط.

الخطوة (ب).

CONTINUE LINE DRAWING

- حرك المؤشر إلى أية نقطة بعيداً عن النقطة (3.5, 5.75) بإستخدام مفاتيح الإتجاهات.

Command: LINE (Return)

- ضع المؤشر على كلمة CONTINUE في قائمة الشاشة لأمر الخط ثم أدخل.

From point:

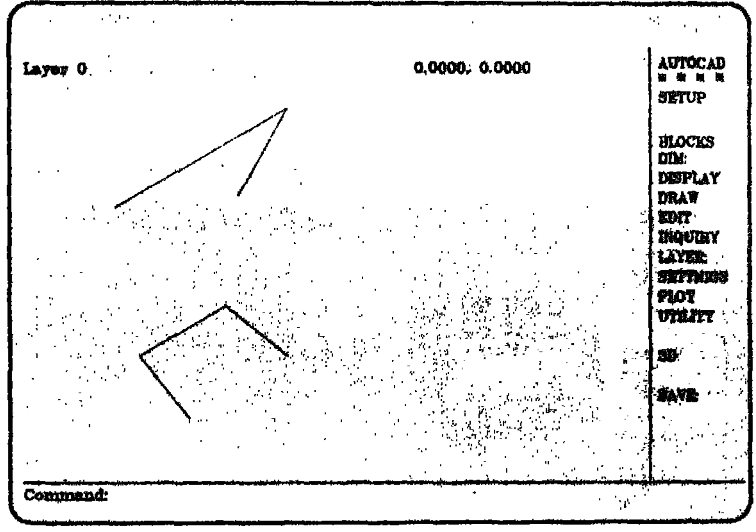
- عند الإدخال يتم إستعادة إلتقاط النقطة (3.5,5.75) لتمثل نقطة البداية (From point) لخط جديد.

To point: @2<0　　　(Return)

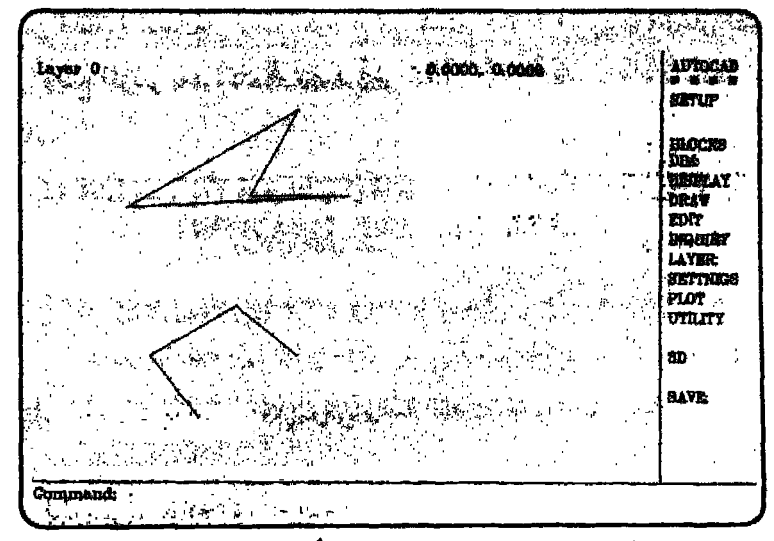
▪ هذا الإدخال يحدد زاوية ميل الخط 0 درجة وطوله 2 وحدة.

To point: 1,5.5　　　(Return)

يوضح شكل (٥-٧) شاشة الرسم بعد تنفيذ الخطوة (ب)



شكل (٥-٦) رسم المزيد من الخطوط.



شكل (٥-٧) مواصلة رسم الخطوط بأمر مواصلة الرسم.

الخطوة (جـ)

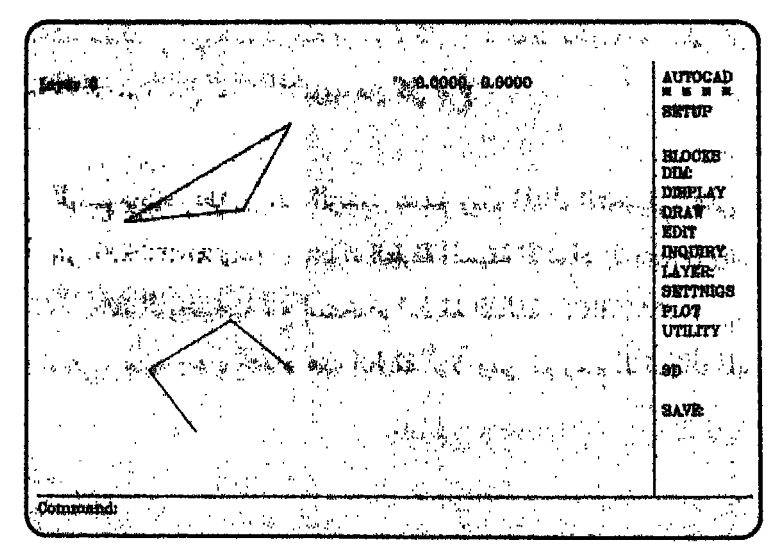
UNDOING AND CLOSING OF LINES

To point: UNDO (Return)

- نتيجة لهذه الخطوة يتم مسح الخط الواصل بين النقطة (1,5.5) ونهاية الخط الأفقي، وبتكرار الأمر الفرعي (Undo) يتم مسح الخط الأفقي.
- بإكمال مسح الخط الأفقي نلاحظ أن وضع المؤشر صار عند النقطة (3.5,5.75).
- الآن لإتمام هذه الخطوة ندخل الأمر الفرعي (Close) ليتم قفل المضلع.

To point: CLOSE (Return)
Command:

يوضح شكل (٥-٨) الرسم الناتج بعد إكتمال تنفيذ كل خطوات المثال التوضيحي. وتجدر الإشارة هنا إلى أن إدخال الأمر الفرعي (Close) يؤدي إلى الخروج من أمر رسم الخط (LINE) ويظهر على الشاشة سطر الحث لإختيار أمر جديد (:Command).



شكل (٥-٨) إلغاء بعض الخطوط وقفل المضلع.

ملاحظة أخرى يجب ذكرها وهي أن الأمر الفرعي (Undo) يفقد تأثيره بمجرد الخروج من أمر رسم الخط.

المثال التطبيقي (المرحلة الأولى)

لنبدأ الآن المرحلة الأولى لرسم مخطط نظام التصنيع المرن الموضح في شكل (٥-١) وذلك برسم المكائن والمعدات ذات الأشكال المكونة من خطوط فقط وهي :

- ماكينة التثقيب (Drill).
- ماكينة التفريز (Mill).
- ماكينة الفحص (Inspection Machine).
- محطات التحميل والتفريغ (Load/Unload Stations).
- طاولة تثبيت المشغولات B (Pallet B).
- طاولة تثبيت المشغولات C (Pallet C).

على الرغم من أن شكل (٥-١) يحتوي على أكثر من ماكينة أو معدة لكل نوع من هذه المكائن والمعدات، سنكتفي في هذه المرحلة برسم شكل واحد فقط لكل منها على أن نقوم لاحقاً في مرحلة معالجة الرسم بنسخ العدد المطلوب من كل نوع.

قبل بدء الرسم يجب إعداد ملف الرسم. سيتم رسم المثال التطبيقي على نفس الملف المحمل حالياً وهو (B:DRAWING0)، وسنترك الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0) والطبقة الثانية (GRAPHIC1) للأمثلة التوضيحية مع إستخدام الطبقة الثالثة (GRAPHIC2) في هذه المرحلة من المثال التطبيقي. عليه يجب إعداد هذه الطبقة أولاً ومن ثم رسم الأشكال المطلوبة لهذه المرحلة.

SETTING GRAPHIC2 AS CURRENT LAYER

Command: LAYER (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: SET (Return)
Layer name(s) <0>: GRAPHIC2 (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: ON (Return)
Layer name(s) <0>: GRAPHIC2 (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: OFF (Return)
Layer name(s) to turn off: 0 (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: (Return)
Command:

FIRST STAGE OF FMS DRAWING

- رسم ماكينة التثقيب (DRILL DRAWING).

Command: LINE (Return)
From point: 1.25,6 (Return)
To point: 1.75,6 (Return)
To point: 1.75,5.75 (Return)
To point: 2,5.75 (Return)
To point: 2,6 (Return)
To point: 2.75,6 (Return)
To point: 2.75,6.25 (Return)
To point: 2,6.25 (Return)
To point: 2,6.5 (Return)
To point: 1.25,6.5 (Return)
To point: CLOSE (Return)
Command :

- رسم ماكينة التفريز (MILL DRAWING).

Command: LINE (Return)
From point: 1,4.25 (Return)
To point: 1.5,4.25 (Return)

To point: 1.5,3.5 (Return)
To point: 1.75,3.5 (Return)
To point: 1.75,4.125 (Return)
To point: 2.25,4.125 (Return)
To point: 2.25,4.5 (Return)
To point: 2,4.5 (Return)
To point: 2,4.75 (Return)
To point: 1.75,4.75 (Return)
To point: 1.75,4.5 (Return)
To point: 1.5,4.5 (Return)
To point: 1.5,4.625 (Return)
To point: 1,4.625 (Return)
To point: CLOSE (Return)
Command:

■ رسم خطوط ماكينة الخراطة (LATHE LINES DRAWING).

Command: LINE (Return)
From point: 3,6 (Return)
To point: 3,6.25 (Return)
To point: 3.25,6.25 (Return)
To point: 3.25,6.5 (Return)
To point: 3.45,6.5 (Return)
To point: 3.45,6.2 (Return)
To point: 4,6.2 (Return)
To point: 4,6 (Return)
To point: 3.5,6 (Return)
To point: (Return)
Command:

■ رسم ماكينة الفحص (INSPECTION MACHINE DRAWING).

Command: LINE (Return)
From point: 5.5,5.75 (Return)
To point: 6,5.75 (Return)
To point: 6,6.75 (Return)
To point: 5.5,6.75 (Return)

```
To point: CLOSE       (Return)
Command:
```

■ رسم محطات التحميل والتفريغ (LOAD/UNLOAD STATION DRAWING).

```
Command: LINE       (Return)
From point: 4,5       (Return)
To point: 4,4.5       (Return)
To point: 4.5,4.5       (Return)
To point:       (Return)
Command:
```

■ رسم طاولة تثبيت المشغولات B (PALLET B DRAWING).

```
Command: LINE       (Return)
From point: 1,1.25       (Return)
To point: 1.25,1.25       (Return)
To point: 1.125,1.5       (Return)
To point: CLOSE       (Return)
Command:
```

■ رسم طاولة تثبيت المشغولات C (PALLET C DRAWING).

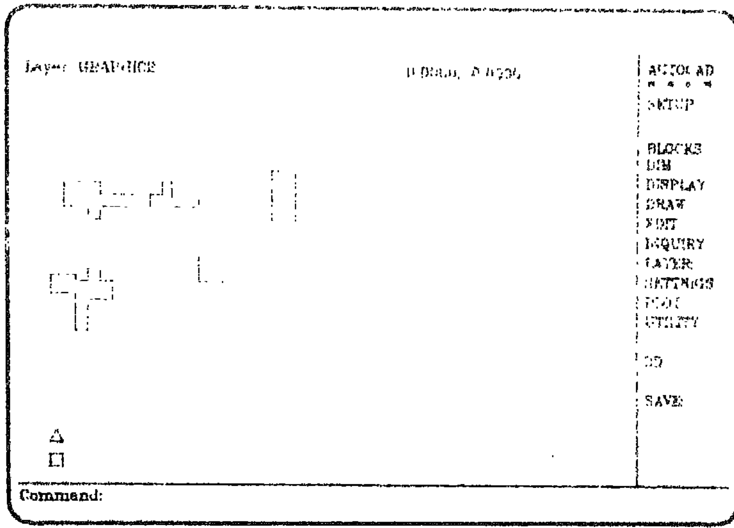
```
Command: LINE       (Return)
From point: 1,1       (Return)
To point: 1.25,1       (Return)
To point: 1.125,0.75       (Return)
To point: CLOSE       (Return)
Command:
```

شكل (٥-٩) يمثل الرسم الناتج عند إكمال هذه المرحلة من المثال التطبيقي والذي نواصله في نهاية الفقرة ٥-٢-٣.

٥-٢-٣ رسم الدوائر

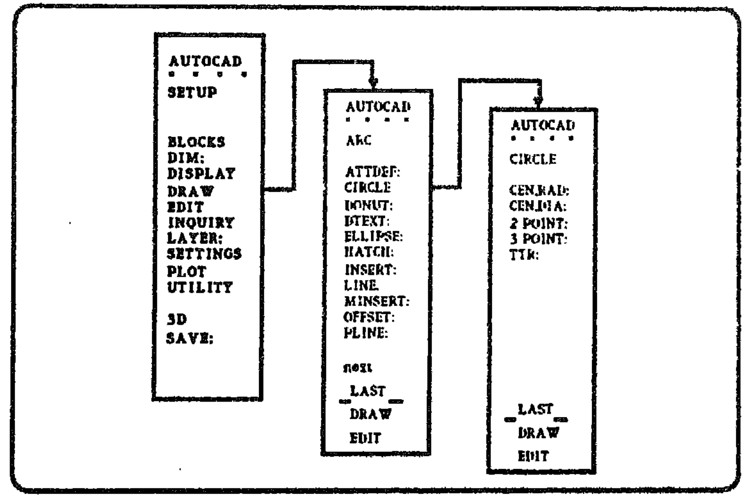
بعد أن تعرفنا على طريقة رسم الخط، ننتقل الآن إلى رسم الدوائر. ويحتوي البرنامج على عدة طرق مختلفة لرسم الدائرة، لذا نجد أن كمية ونوع المعلومات المطلوب إدخالها قد تختلف

من طريقة الى أخرى. ويمكن القول أن المعلومات المطلوبة لرسم دائرة أكثر من تلك المطلوبة للخط.



شكل(٥-٩) المرحلة الأولى لمخطط نظام التصنيع المرن.

يمكن حث أمر رسم الدائرة (CIRCLE) مثل الأوامر الأخرى عن طريق لوحة المفاتيح أو عن طريق قوائم الشاشة حيث يتم الحصول عليه من قائمة رسم العناصر (Draw Menu) والتي نصل لها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) كما يتضح لنا من شكل (٥-١٠).



شكل (٥-١٠) قوائم الشاشة لأمر رسم الدائرة.

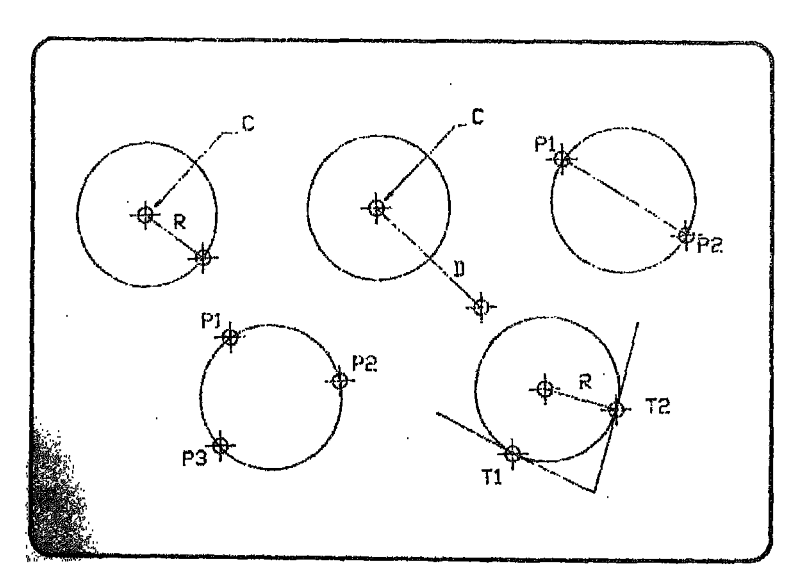
تشتمل القائمة الفرعية لأمر رسم الدائرة (Circle Screen Menu) على خمسة طرق مختلفة ديد مواصفات الدائرة:

لريقة تحديد المركز والقطر (CEN, DIA): حيث يتم تحديد المركز بواسطة المؤشر ومن ثم عريك المؤشر بمقدار نصف القطر كما موضح في شكل (٥-١١"ب").

لريقة تحديد نقطتين تمثلان قطراً للدائرة (2 POINT): شكل (٥-١١"ج") يوضح وضع المؤشر ي نقطتين حيث يمثل الخط الواصل بينهما قطراً للدائرة التي يتم رسمها بعد إكمال إدخال اتين النقطتين.

لريقة تحديد ثلاث نقاط على الدائرة (3 POINT): يكفي لهذه الطريقة إلتقاط ثلاث نقاط عشوائياً بواسطة المؤشر ومن ثم يقوم البرنامج برسم الدائرة التي تمر بهذه النقاط كما مبين ني شكل (٥-١١"د").

لريقة تحديد مماسين ونصف قطر (TTR): تحتاج هذه الطريقة لتحديد خطين أو دائرتين أو خط دائرة تمسهما الدائرة المراد رسمها مع تحديد نصف القطر. هذه الطريقة موضحة في شكل (٥-١١"د") حيث يتم إدخال النقاط (P1) على دائرة و (P2) على خط ليمثلا المماسين ومن ثم إدخال نصف القطر.



شكل (٥-١١) طرق تحديد مواصفات الدائرة.

يمكن إدخال أي من المواصفات أعلاه لرسم دائرة بإستخدام لوحة المفاتيح بدلاً عن قوائم الشاشة والمؤشر.

تجدر الإشارة هنا إلى وجود أداة تسمى أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) يمكن حثها عند طلب البرنامج من المستخدم إدخال إحداثيات نقطة. ويساعد هذا الأمر (كما سيتضح لاحقاً في الفصل السادس) المستخدم في سرعة وضع المؤشر على نقاط موجودة في ملف الرسم مسبقاً أي أنها تمثل أجزاء الرسم الموجودة على الشاشة. ويمكن بناءً على ذلك إستخدام هذه الأداة أو الأمر لتحديد مراكز ونقاط ومماسات الدوائر المطلوب رسمها.

مثال توضيحي : رسم عدد من الدوائر بإستخدام طرق مختلفة لتحديد مواصفات هذه الدوائر.

CIRCLE EXCERCISES

- أظهر فقط الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0) وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية (Current Layer).
- رسم دائرة مركزها النقطة (1.5,7.5) ونصف قطرها (1.5).

```
Command: CIRCLE        (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: 1.5,7.5        (Return)
Diameter/<Radius>: 1.0        (Return)
Command:
```

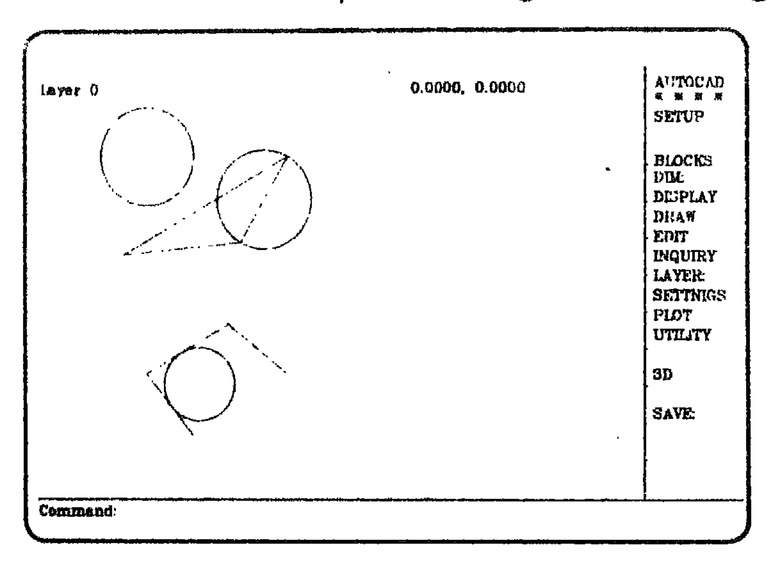
- رسم دائرة تمثل النقطتان (3.5,5.75) و (4.5,7.5) قطراً فيها.

```
Command: CIRCLE        (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: 2P        (Return)
First point on diameter: 3.5,5.75        (Return)
Second point on diameter: 4.5, 7.5        (Return)
Command:
```

- رسم دائرة نصف قطرها (0.75) وتمس الخط الواصل بين النقطتين (2.5,1.25) و (1.5,2.5) وأيضاً تمس الخط المرسوم بزاوية (30) درجة وطوله وحدتان.

```
Command: CIRCLE        (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: TTR        (Return)
Enter Tangent spec:
```
■ حرك المؤشر لتضعه على الخط الواصل بين النقطتين (2.5,1.25)(1.5,2.5) ثم أدخل.
```
Enter Second Tangent spec:
```
■ حرك المؤشر لتضعه على الخط المرسوم بزاوية (30) درجة وطوله وحدتان ثم أدخل.
```
Radius: 0.75        (Return)
Command:
```

يوضح شكل (٥-١٢) نتائج المثال أعلاه لرسم الدوائر.



شكل (٥-١٢) شاشة رسم الدوائر.

المثال التطبيقي(المرحلة الثانية)

يتم في هذه المرحلة رسم الدوائر لمخطط نظام التصنيع المرن الموضح في شكل (٥-١).

SECOND STAGE OF FMS DRAWING

▪ أظهر فقط الطبقة الثالثة (GRAPHIC2) وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية للرسم (Current Layer).

Command: CIRCLE (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: 1.125,1.875 (Return)
Diameter/<Raduis point>: 0.125 (Return)
Command: (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>:

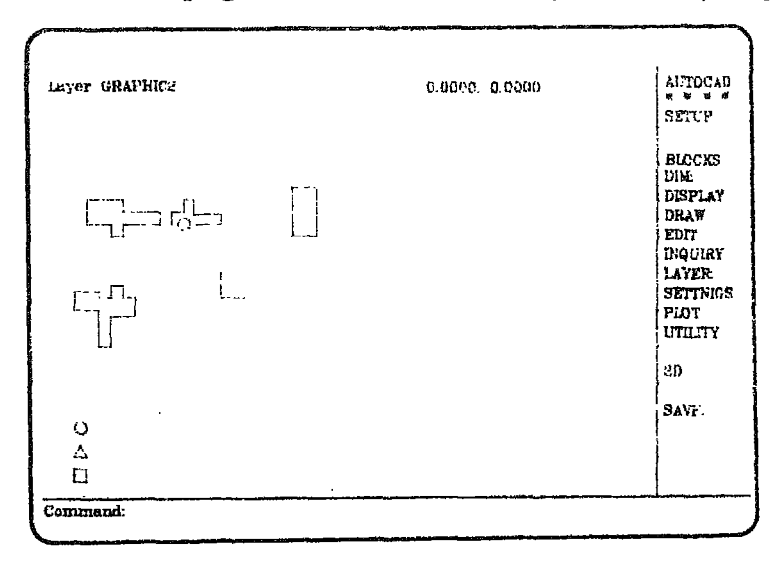
▪ حرك المؤشر ليستقر عند الموضع (3.25,6) ثم أدخل.

Diameter/<Radius>: D (Return)
Diameter:

▪ حرك المؤشر من موضعه عند النقطة (3.25,6) ليستقر عند النقطة (3,6) ثم أدخل.

Command:

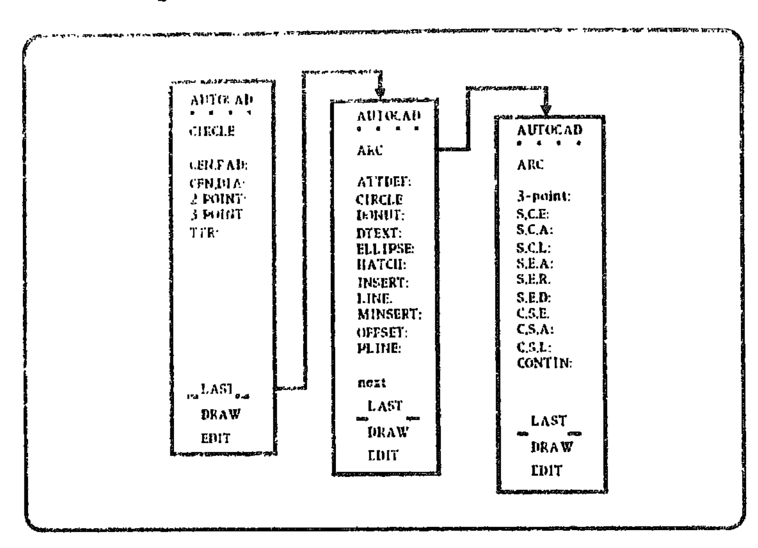
يصبح رسم المثال التطبيقي بعد إضافة الدائرتين كما موضح في شكل (٥-١٣).



شكل (٥-١٣) المرحلة الثانية لمخطط التصنيع المرن.

٥-٢-٤ رسم الأقواس

الأقواس عبارة عن أجزاء من دوائر، ويمكن تحديد مواصفاتها بطرق عديدة مما يساعد المستخدم في إختيار الطريقة التي تلائم القوس الذي يريد رسمه. يوجد أمر رسم القوس (ARC) ضمن قائمة أوامر رسم العناصر (Draw Menu) والتي يمكن الرجوع إليها من القائمة الفرعية لأمر رسم الدائرة بإختيار القائمة الأخيرة (LAST) كما مبين في شكل (٥-١٤).



شكل (٥-١٤) قوائم الشاشة لأمر رسم القوس.

تتضمن القائمة الفرعية لأمر رسم القوس على عشرة طرق لتحديد مواصفات القوس، وتحتاج كل من هذه الطرق إلى ثلاثة خصائص لتتم عملية التوصيف. يمكن تجميع هذه الطرق في المجموعات الأربعة التالية:

- **المجموعة الأولى:** تحتوي على طريقة واحدة هي تحديد ثلاث نقاط على القوس (3-point). هذه الطريقة شبيهة بطريقة تحديد ثلاث نقاط على الدائرة. نجد أن النقطة الأولى تمثل بداية القوس بينما تمثل النقطتان الثانية والثالثة شكل إنحناء القوس. أيضاً يمكن تحديد طول وتر القوس من النقطتين الأولى والأخيرة.

- **المجموعة الثانية:** تحتوي على ثلاث طرق، كل من هذه الطرق تحتاج إلى تحديد نقطة بداية القوس (Start) أولاً ثم مركز القوس (Center) ثانياً. أما الخاصية الثالثة فتُعرف طول القوس بتحديد نقطة نهاية القوس (End) أو الزاوية المحصورة (Angle) أو طول الوتر (Chord). عليه يمكن تلخيص الخواص المطلوبة لطرق هذه المجموعة في الآتي:
  - نقطة البداية والمركز ونقطة النهاية (Start, Center, End).
  - نقطة البداية والمركز والزاوية المحصورة (Start, Center, Angle).
  - نقطة البداية والمركز وطول الوتر (Start, Center, Chord).

- **المجموعة الثالثة:** تحتوي على ثلاث طرق تحتاج إلى تحديد نقاط بداية ونهاية القوس أولاً ومن ثم تعريف شكل القوس بواسطة تحديد الزاوية المحصورة (Angle) أو نصف القطر (Radius) أو إتجاه المماس (Direction). وتتلخص الخواص المطلوبة لطرق هذه المجموعة في:
  - نقطة البداية ونقطة النهاية والزاوية المحصورة (Start, End, Angle).
  - نقطة البداية ونقطة النهاية ونصف القطر (Start, End, Radius).
  - نقطة البداية ونقطة النهاية وإتجاه المماس (Start, End, Direction).

- **المجموعة الرابعة:** تحتوي أيضاً على ثلاث طرق تبدأ جميعها بتحديد المركز (Center) ومن ثم نقطة البداية (Start). أخيراً تحتاج طرق هذه المجموعة إلى تعريف طول وإتجاه القوس بتحديد نقطة النهاية أو الزاوية المحصورة أو طول الوتر. وتجمل خواص طرق هذه المجموعة في الآتي:
  - المركز ونقطة البداية ونقطة النهاية (Center, Start, End).
  - المركز ونقطة البداية والزاوية المحصورة (Center, Start, Angle).
  - المركز ونقطة البداية وطول الوتر (Center, Start, Chord length).

نلاحظ أيضاً أن القائمة الفرعية لأمر رسم القوس تشتمل على أمر لمواصلة رسم القوس (CONTIN). عند إدخال هذا الأمر، تستخدم آخر نقطة ثم رسمها لتحديد أول خاصية لمواصفات القوس التالي.

مثال توضيحي: نجد أن طريقة تحديد ثلاثة نقاط على القوس (3-point) بجانب الطرق التي تبدأ بتحديد نقطة البداية (Start) ومن ثم تحديد المركز (Center) تمثل أغلب إحتياجات المستخدم من الأقواس. في هذا المثال سيتم إستخدام بعض هذه الطرق لرسم الأقواس.

ARC EXCERCISES

- تأكد من أن الطبقة الظاهرة (المرئية) هي الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0) وأنها مُعدة لتمثل الطبقة الحالية للرسم (Current Layer).
- رسم قوس يمر بثلاث نقاط.

Command: ARC (Return)
Center/<Start point>:

- حرك المؤشر ليستقر عند النقطة (6.5,7.75) ثم أدخل.

Center/End/<Second point>:

- حرك المؤشر حتى موقع النقطة (7.5,8.5) ثم أدخل.

End point:

- حرك المؤشر للنقطة (9,8) ثم أدخل.

Command:

- رسم قوس بإستخدام طريقة نقطة البداية والمركز والزاوية المحصورة (S,C,A).

Command:

- إختر طريقة (S,C,A) من القائمة الفرعية لأمر رسم القوس ثم أدخل.

Command: ARC (Return)
Center/<Start point>: 9.5,7.75 (Return)
Center/End/<Second point>: C (Return)
Center: 10.25,8.75 (Return)
Angle/Length of chord/<End point>: A (Return)
Included angle: DRAG 90 (Return)
Command:

- رسم قوس بإستخدام طريقة المركز ونقطة البداية وطول الوتر (C,S,L).

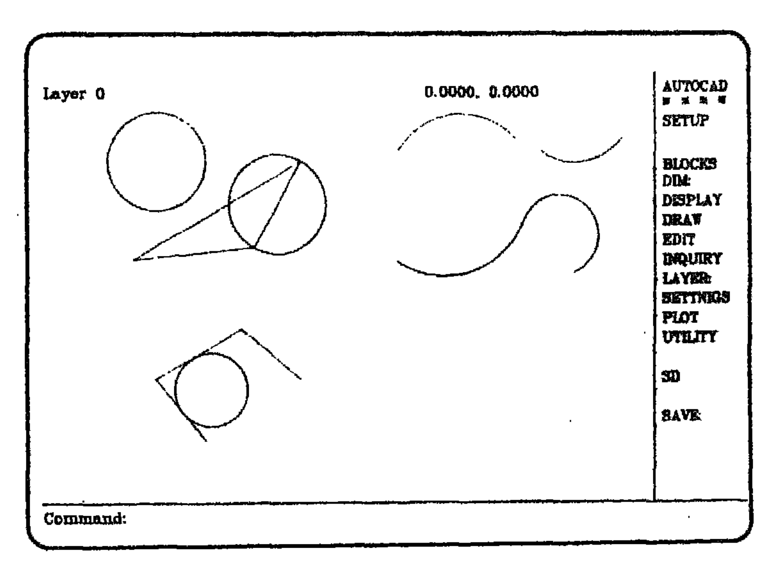
Command: ARC (Return)

```
Center/<Start point>: C       (Return)
Center: 7.5,7       (Return)
Start point: 6.5,5.5       (Return)
Angle/Length of chord/ <End point>: L       (Return)
Length of chord: DRAG  2.8       (Return)
Command:
```

- رسم قوس يبدأ من نهاية القوس السابق بإستخدام الأمر الفرعي (CONTIN).
- إختر(CONTIN) من القائمة الفرعية لأمر رسم القوس ثم أدخل.

```
Command: ARC       (Return)
Center/<Start point>:       (Return)
End point:  DRAG  @ 1.5<315       (Return)
Command:
```

بالإطلاع على شاشة الرسم نجدها تماثل الرسم الموضح في شكل (٥-١٥).



شكل (٥-١٥) شاشة رسم الأقواس.

المثال التطبيقي (المرحلة الثالثة)

تختص هذه المرحلة برسم الأقواس التي تظهر في مخطط نظام التصنيع المرن. أيضاً يتم رسم بعض الخطوط المتصلة بتلك الأقواس.

THIRD STAGE OF FMS DRAWING

- أظهر فقط الطبقة الثالثة (GRAPHIC2) وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية للرسم (Current Layer)
- رسم قوس ماكينة الخراطة (LATHE ARC DRAWING) .

Command: ARC (Return)
Center/<Start point>: 3,6 (Return)
Center/End/<Second point>: C (Return)
Center: 3.25,6 (Return)
Angle/Length of chord/<End point>: 3.5,6 (Return)
Command:

- رسم ناقلة المشغولات (CARRIER DRAWING).

Command: ARC (Return)
Center/<Start point>: 2.5,5.625 (Return)
Center/End/<Second point>: C (Retrun)
Center: 2.5,5.25 (Return)
Angle/Length of chord/<End point>: 2.5,4.875 (Return)
Command: LINE (Return)
From point: (Retrun)

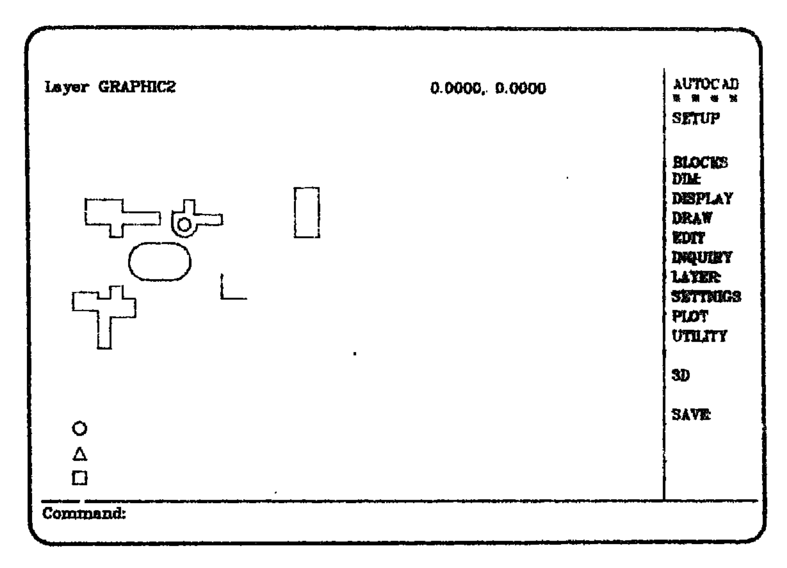
- الإدخال يؤدي تلقائياً إلى أخذ آخر نقطة في القوس كبداية للخط.

Length of line: 0.5 (Return)
To point: (Return)
Command: ARC (Return)
Center /<Start point>: (Return)

- الإدخال يؤدي تلقائياً إلى أخذ آخر نقطة في الخط كبداية للقوس.

End point: 3,5.625 (Return)
Command: LINE (Return)
From point: (Return)
Length of line: 0.5 (Return)
To point: (Return)
Command:

عند إكتمال هذه المرحلة من المثال التطبيقي تظهر الشاشة كما موضح في شكل (٥-١٦).



شكل (٥-١٦) المرحلة الثالثة لمخطط نظام التصنيع المرن.

٥-٣ أوامر العناصر الإضافية

نستعرض في هذا القسم مجموعة من الأوامر تستخدم في الحصول على أشكال هندسية مثل المضلعات والبيضاوي. وتصنف هذه الأوامر على أنها إضافات لأوامر العناصر الأساسية، إذ أن أي من الأشكال الناتجة يمكن الحصول عليها بتكرار تطبيق أحد الأوامر الأساسية عدة مرات. أوامر العناصر الإضافية التي نقوم بشرحها تشتمل على:

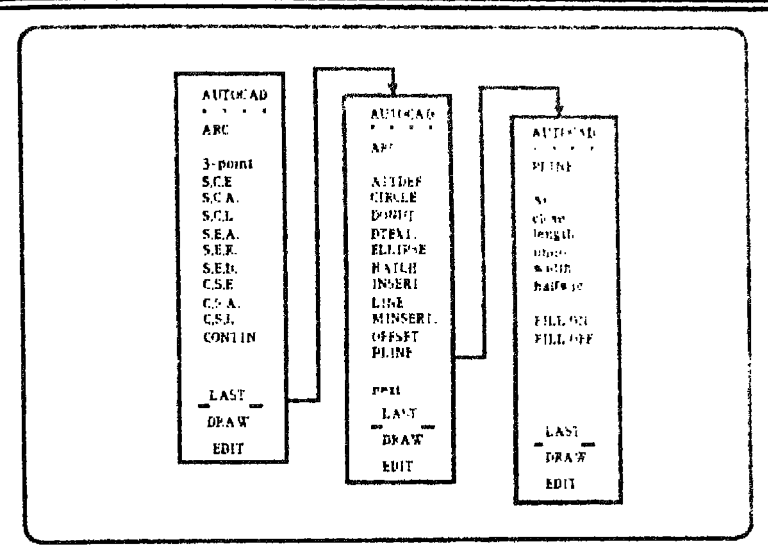
- أمر رسم الخطوط والمنحنيات (PLINE).
- أمر رسم بيضاوي (ELLIPSE).
- أمر رسم مضلع منتظم (POLYGON).
- أمر رسم قطاعات ثلاثية ورباعية الأضلاع (SOLID).

نحصل على كل هذه الأوامر من قائمة رسم العناصر (Draw Menu) والتي سبق أن ذكرنا طريقة الحصول عليها من خلال قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu).

٥-٣-١ رسم الخطوط والمنحنيات

يعتبر عنصر رسم الخطوط والمنحنيات (Polyline) أهم عناصر الرسم الإضافية وهو عبارة عن سلسلة متصلة من الخطوط والمنحنيات يعاملها النظام على أساس أنها عنصر واحد.
لعنصر الخطوط والمنحنيات هذا عدة خصائص منها:
- إمكانية الحصول على أشكال مضلعة وبيضاوية.
- إمكانية إستخدام الخطوط المتقطعة.
- إمكانية رسم خطوط ومنحنيات سميكة أو دقيقة الأطراف.
- إمكانية الحصول على سلسلة من الخطوط والأقواس.
- إمكانية معالجة مجموعة من هذه العناصر مع عناصر الخطوط والدوائر والأقواس لتكوين عناصر خطوط ومنحنيات (Polylines) جديدة.
- إمكانية الحصول على المساحة المشغولة بواسطة هذه العناصر.

يوجد أمر الرسم لعنصر الخطوط والمنحنيات (PLINE) ضمن قائمة أوامر رسم العناصر (Draw Menu) ، ويمكن حثه عن طريق قوائم الشاشة كما موضح في شكل (٥-١٧) أو عن طريق لوحة المفاتيح مباشرة.



شكل (٥-١٧) قوائم الشاشة لأمر رسم الخطوط والمنحنيات.

توجد حالتان لأمر رسم الخطوط والمنحنيات (PLINE):حالة رسم أجزاء خطوط، وحالة رسم أجزاء أقواس. عند حث هذا الأمر يدخل النظام بالمستخدم مباشرة إلى حالة رسم أجزاء خطوط ،تظهر.أمامه عند إستخدام قوائم الشاشة القائمة الفرعية الخاصة بتحديد مواصفات هذه الحالة ما موضح في شكل (٥-١٧). أما عند إستعمال لوحة المفاتيح فتظهر على الشاشة في سطر الإدخال نفس إختيارات تلك القائمة الفرعية والتي تشتمل على الآتي:

- **التحول إلى حالة رسم أجزاء الأقواس (Arc):** عند إدخال هذا الإختيار تظهر على الشاشة في سطر الإدخال الإختيارات الخاصة بتحديد مواصفات الأقواس.
- **قفل مجموعة الخطوط والمنحنيات التي رسمت بخط (Close):** يقوم هذا الإختيار برسم خط من الموضع الحالي للمؤشر إلى نقطة البداية لهذه المجموعة ومن ثم الخروج من هذا الأمر.
- **إطالة الخط (Length):** يساعد هذا الإختيار على إطالة خط تم رسمه في الخطوة السابقة مباشرة، ويتطلب ذلك إدخال طول إمتداد الخط فقط. إذا تم حث هذا الأمر بعد رسم قوس مباشرة يقوم النظام برسم خط مماس لذلك القوس.
- **إلغاء آخر جزء تم رسمه (Undo):** يستخدم هذا الإختيار لإزالة آخر جزء أو أجزاء تم رسمها، ويظل النظام بعد ذلك في حالة رسم آخر جزء متبقي. فمثلاً إذا كان آخر جزء متبقي هو

قوس، يظل النظام في حالة رسم أجزاء الأقواس.

- **تحديد العرض (Width)**: يستطيع المستخدم بواسطة هذا الإختيار أن يحدد عرض الجزء التالي للخط أو المنحنى الذي يراد رسمه. عند حث هذا الإختيار، يتوقع النظام إدخال العرض لبداية ولنهاية الجزء المراد رسمه مما يساعد على الحصول على أجزاء دقيقة الأطراف.

عند حث إختيار التحول إلى حالة رسم أجزاء الأقواس (Arc)، يعرض البرنامج في سطر لإدخال الإختيارات التي تساعد في إدخال مواصفات الأقواس التي يرغب المستخدم في رسمها. تشترك حالتا رسم أجزاء الخطوط ورسم أجزاء الأقواس في عدد من الإختيارات مثل لغاء آخر جزء تم رسمه (Undo) وتحديد العرض (Width). وتنفرد قائمة إختيارات حالة رسم جزاء الأقواس ببعض الإختيارات الخاصة بها مثل:

- **تحديد الزاوية المحصورة (Angle)**: عند إدخال هذا الإختيار، يستفسر البرنامج عن مقدار الزاوية المحصورة (Included angle) مع ملاحظة أن رسم القوس يكون في إتجاه معاكس لعقارب الساعة إذا كانت الزاوية موجبة، وفي إتجاه عقارب الساعة إذا كانت الزاوية سالبة.
- **تحديد المركز (Center)**: في العادة يُرسم القوس بحيث يمس الجزء الذي رسم في الخطوة السابقة بواسطة أمر رسم الخطوط والمنحنيات، ولإتمام ذلك يقوم البرنامج تلقائياً بحساب نقطة المركز. هذه العملية التلقائية يمكن إلغاؤها بحث إختيار تحديد المركز ليستطيع المستخدم إدخال نقطة المركز التي يريدها.
- **قفل مجموعة الخطوط والمنحنيات التي تم رسمها بقوس (Close)**: هذا الإختيار يماثل أمر قفل مجموعة الخطوط والمنحنيات التي تم رسمها بخط ويختلف عنه في أن قفل المجموعة يتم بقوس وليس بخط.
- **تحديد الإتجاه (Direction)**: يقوم النظام عادةً برسم جزء القوس مماساً للجزء الذي تم رسمه، أي أن إتجاه بداية القوس هو نفس إتجاه الجزء السابق. إختيار تحديد الإتجاه يساعد المستخدم بإدخال الإتجاه الذي يريده. تحديد الإتجاه يمكن أن يتم بإدخال نقطة تحدد مسار القوس.
- **التحول إلى حالة رسم أجزاء خطوط (Line)**: يستخدم هذا الأمر للتحول من حالة رسم أجزاء أقواس إلى حالة رسم أجزاء خطوط.

- **تحديد نصف القطر** (Radius).
- **تحديد النقطة الثانية** (Second pt): هذا الإختيار يساعد في إدخال النقطة الثانية لقوس يتم رسمه بتحديد ثلاث نقاط عليه.

نلاحظ أن إختيارات تحديد مواصفات جزء القوس لأمر رسم الخطوط والمنحنيات تشابه تلك المستخدمة في أمر رسم الأقواس(فقرة ٥-٢-٤)مع بعض الإختلافات البسيطة في تسلسل الخواص المدخلة، والقيم المسبقة الإعداد. مثلاً في حالة أمر رسم الخطوط والمنحنيات تكون نقطة البداية في أغلب الأحيان ضمنية ومساوية لنقطة نهاية آخر جزء مرسوم. أيضاً هنالك طريقة إضافية لرسم أجزاء القوس في أمر رسم الخطوط والمنحنيات. هذه الطريقة الإضافية تحتاج لتحديد الآتي: نصف القطر والزاوية المحصورة وإتجـاه الوتر، وتكون القيمة المسبقة الإعداد لإتجاه الوتر مساوية لإتجاه الجزء المرسوم سابقاً.

مثال توضيحي: توضيح إستعمال أمر رسم الخطوط والمنحنيات برسم الشكل الغير منتظم الموضح في شكل (٥-١٨).

PLINE EXCERCISES

- أظهر طبقة (GRAPHIC1) فقط وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية.

Command: PLINE (Return)
From point:

- حرك المؤشر إلى موقع النقطة A الموضحة في شكل (٥-١٨) ثم أدخل.

Current Line-width is 0.0000
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/ <End point of line>: @ 2<15 (Return)

- لنتحول الآن إلى حالة رسم أجزاء الأقواس.

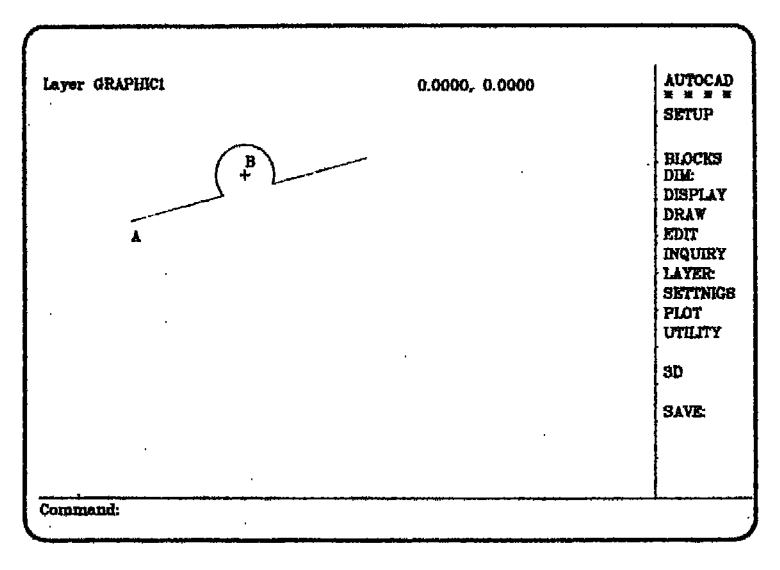
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: ARC (Return)

Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo
/Width/<End point of arc>: ANGLE (Return)
Included angle: -240 (Return)
Center/Radius/<End point>: CENTER (Return)

- حرك المؤشر إلى موضع النقطة B (شكل ٥-١٨) ثم أدخل.
- نعود الآن إلى حالة رسم أجزاء الخطوط.

Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo
/Width/<End point of arc>: LINE (Return)
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/ <End point of line>: @ 2<15
(Return)
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/ <End point of line>:
(Return)
Command:

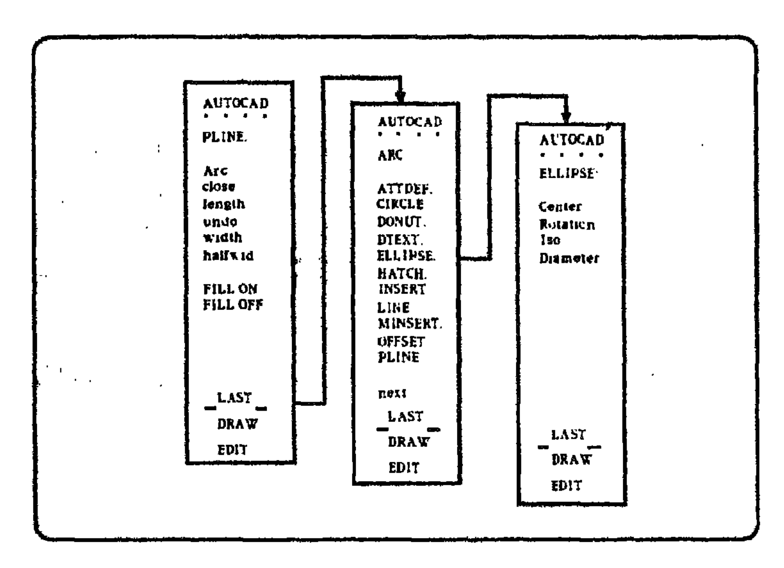
تماثل شاشة الرسم بعد الإنتهاء من خطوات المثال أعلاه شكل (٥-١٨).



شكل (٥-١٨) شاشة رسم الخطوط والمنحنيات.

٥-٣-٢ رسم البيضاوي

يساعد أمر رسم البيضاوي (ELLIPSE) في رسم الأشكال البيضاوية، ويقوم النظام عند إدخال مواصفات البيضاوي برسم عدد من الأقواس القصيرة تتصل مع بعضها لتكون الشكل البيضاوي المطلوب. يتم حث أمر رسم البيضاوي (ELLIPSE) عن طريق لوحة المفاتيح أو عن طريق قوائم الشاشة كما موضح في شكل (٥-١٩).



شكل (٥-١٩) قوائم الشاشة لأمر رسم البيضاوي.

هنالك طريقتان لرسم البيضاوي، تعتمد إحدى هذه الطرق على تحديد أحد الأقطار وتحديد الإنحراف عن المركز. أما الطريقة الأخرى فتعتمد على تحديد المركز والمحوران.

تحديد أحد الأقطار والإنحراف عن المركز: يحث البرنامج في هذه الطريقة المستخدم على إدخال نقطتين تمثلان نهايتي أحد أقطار البيضاوي على أحد المحاور (Axis end point 1) و (Axis end point 2) . ويحتاج النظام بعد ذلك إلى تحديد الإنحراف عن المركز، ويتم ذلك بإدخال أي من:

- نصف القطر على المحور الآخر (Other axis distance)، أو
- مقدار زاوية الدوران (Rotation).

عند إختيار مقدار زاوية الدوران للإدخال، يفترض البرنامج وجود دائرة بقطر يساوي القطر المدخل ومن ثم يتم تدوير هذه الدائرة بمقدار زاوية الدوران حول القطر المحدد ليصبح القطر الأكبر للشكل البيضاوي الناتج.

تحديد المركز والمحوران: يحتاج البرنامج عند إختيار هذه الطريقة إلى تحديد المركز للشكل البيضاوي (نقطة تقاطع القطر الأكبر مع القطر الأصغر)، نقطة نهاية على أحد المحاور، ونصف القطر على المحور الآخر. ويُلاحظ أن هذه الطريقة شبيهة بالطريقة الأولى وتختلف عنها فقط في تحديد المركز بدلاً من نقطة النهاية الأخرى للمحور الأول.

مثال توضيحي: رسم أشكال بيضاوية بإستخدام الطرق المختلفة لتحديد مواصفات البيضاوي.

ELLIPSE EXCERCISES

- أظهر طبقة (GRAPHIC1) فقط وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية (Current Layer).
- رسم أشكال بيضاوية بطريقة تحديد أحد الأقطار والإنحراف عن المركز.

Command: ELLIPSE (Return)
<Axis endpoint 1>/Center: 8,7.25 (Return)
Axis endpoint 2: 10,7.25 (Return)
<Other axis distance>/Rotation: 9,7 (Return)
Command:

- يظهر على الشاشة الآن الشكل البيضاوي (C) في شكل (٥-٢٠).

Command: ELLIPSE (Return)
<Axis endpoint 1>/Center: 11.5,7.25 (Return)
Axis endpoint 2: 14,7.25 (Return)
<Other axis distance> /Rotation: ROTATION (Return)
Rotation around major axis: 60 (Return)
Command:

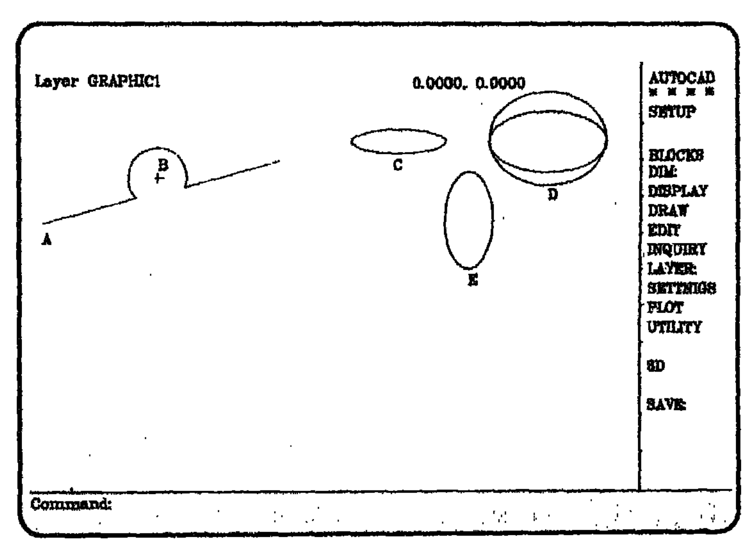
- يظهر على الشاشة الآن الشكل البيضاوي (D) في شكل (٥-٢٠). لنقوم الآن بنفس الخطوات السابقة مع تغيير زاوية الدوران من 60 درجة إلى 40 درجة.لنرى ما يحدث ...

Command: ELLIPSE (Return)
<Axis endpoint 1>/Center: 11.5,7.25 (Return)
Axis endpoint 2: 14,7.25 (Return)
<Other axis distance> /Rotation: R (Return)
Rotation around major axis: 40 (Return)
Command:

- يوضح شكل (٥-٢) شكلين بيضاويين مشتركين في القطر الأكبر ولكنهما مختلفان في القطر الأصغر نتيجة لإختلاف زاوية الدوران.
- رسم شكل بيضاوي بطريقة تحديد المركز ونقطة نهاية على أحد المحاور ونصف القطر على المحور الآخر.

Command: ELLIPSE (Return)
<Axis endpoint 1>/Center : CENTER (Return)
Center of ellipse : 11,5.5 (Return)
Axis endpoint : 11,4.5 (Return)
<Other axis distance>/Rotation : 0.5 (Return)
Command :

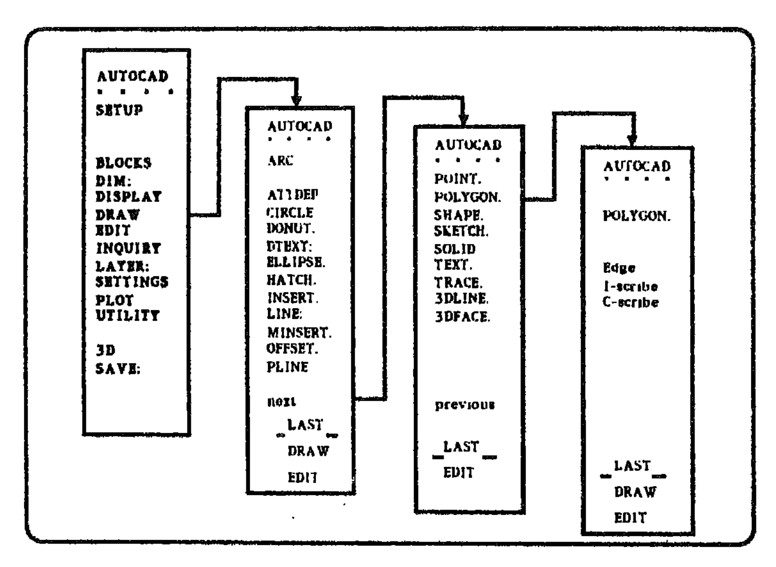
- يظهر الشكل البيضاوي (E) على الشاشة الآن كما موضح في شكل (٥-٢).



شكل (٥-٢) الشاشتين الأولى والثانية لرسم البيضاوي.

٥-٣-٣ رسم المضلعات المنتظمة

يستخدم أمر رسم المضلع (POLYGON) لرسم مضلعات منتظمة ذات ثلاث أضلاع أو أكثر (الحد الأقصى لعدد الأضلاع هو 1024 ضلع). يتم حث أمر رسم المضلع كبقية أوامر الرسم الأخرى عن طريق لوحة المفاتيح أو عن طريق قوائم الشاشة كما موضح في شكل (٥-٢١).



شكل (٥-٢١) قوائم الشاشة لأمر رسم المضلعات.

يتضح من شكل (٥-٢١) أن القائمة الفرعية لأمر رسم المضلع (Polygon Screen Menu) تشتمل على ثلاث طرق لإدخال مواصفات المضلع:

- **طريقة ضلع المضلع** (Edge): يتم إدخال نقطتين تحددان أحد أضلاع المضلع ومن ثم يتم رسم المضلع في إتجاه معاكس لإتجاه عقارب الساعة مع إستخدام النقطتين المدخلتين لتوصيل الضلع الأول في المضلع.
- **طريقة قطر الدائرة التي يمسها المضلع من الداخل** (I-Scribe).
- **طريقة قطر الدائرة التي يمسها المضلع من الخارج** (C-Scribe).

مثال توضيحي: بيان طريقة إستخدام أمر رسم المضلع (POLYGON).

POLYGON EXCERCISES

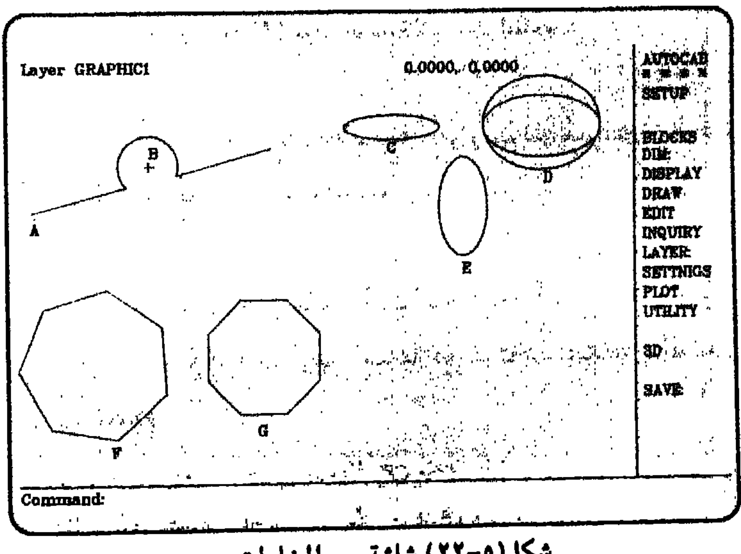
- أظهر فقط طبقة (GRAPHIC1) وأعدّها لتكون الطبقة الحالية للرسم (Current Layer).

Command: POLYGON (Return)
Number of sides: 7 (Return)
Edge/<Center of polygon>: EDGE (Return)
First endpoint of edge: 0.75,3.5 (Return)
Second endpoint of edge: 0.25,2.25 (Return)
Command:

- يظهر على الشاشة الآن المضلع (F) كما موضح في شكل (٥-٢٢).

Command: POLYGON (Return)
Number of sides: 8 (Return)
Edge/<Center of polygon>: 5.25,2.5 (Return)
Inscribed in circle/Circumscribed about circle (I/C): I (Return)
Radius of circle: 1.25 (Return)
Command:

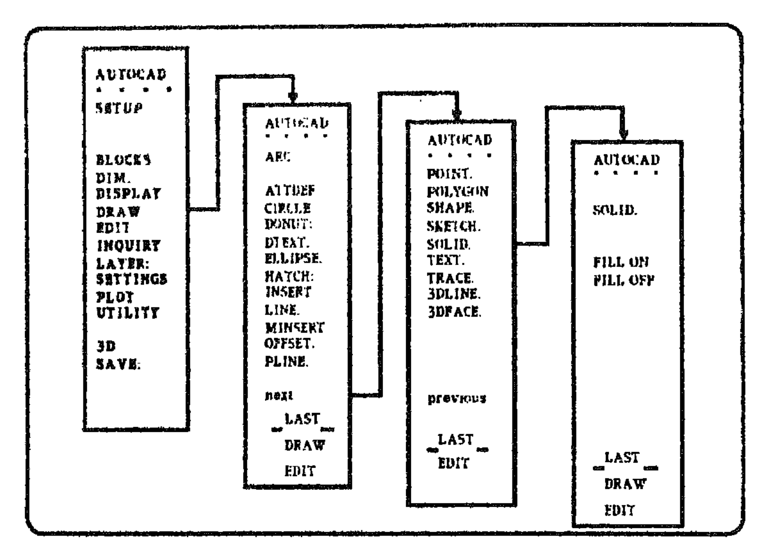
- يظهر الآن المضلع (G) الثماني الأضلاع كما يتضح في شكل (٥-٢٢).



شكل(٥-٢٢) شاشة رسم المضلعات.

٥-٣-٤ رسم القطاعـات

يقوم أمر رسم القطاعات (SOLID) برسم مضلعات مظللة يتم إدخالها كقطاعات ثلاثية ورباعية الأضلاع. ويوجد هذا الأمر ضمن قائمة أوامر رسم العناصر (Draw Menu) كما موضح في شكل (٥-٢٣).



شكل (٥-٢٣) قوائم الشاشة لأمر رسم القطاعات.

تحتوي القائمة الفرعية لأمر رسم القطاعات (Solid Screen Menu) على خيارين أحدهما للقطاعات المظللة (FILL ON) والآخر للقطاعات غير المظللة (FILL OFF).

مثال توضيحي: إستخدام أمر رسم القطاعات (SOLID).

SOLID EXCERCISES

- أظهر فقط طبقة (GRAPHIC1) وأعدّها لتكون الطبقة الحالية للرسم (Current Layer)
- أدخل الإختيار الخاص برسم القطاعات غير المظللة (FILL OFF) عن طريق قوائم الشاشة السابقة الذكر.

```
Command: SOLID       (Return)
First point: 14.25, 1.75       (Return)
Second point: 12.75,2.75       (Return)
Third point: 12.75,1.75       (Return)
Fourth point:       (Return)
```

■ نهاية رسم المثلث الأول.

```
Third point:       (Return)
```

■ الخروج من أمر رسم القطاعات.

```
Command: SOLID       (Return)
First point: 12.75,2.75       (Return)
Second point: 12.75,1.75       (Return)
Third point: 9.75,2.75       (Return)
Fourth point: 9.75,1.75       (Return)
```

■ نهاية رسم المستطيل.

```
Third point:       (Return)
```

■ الخروج من أمر رسم القطاعات.

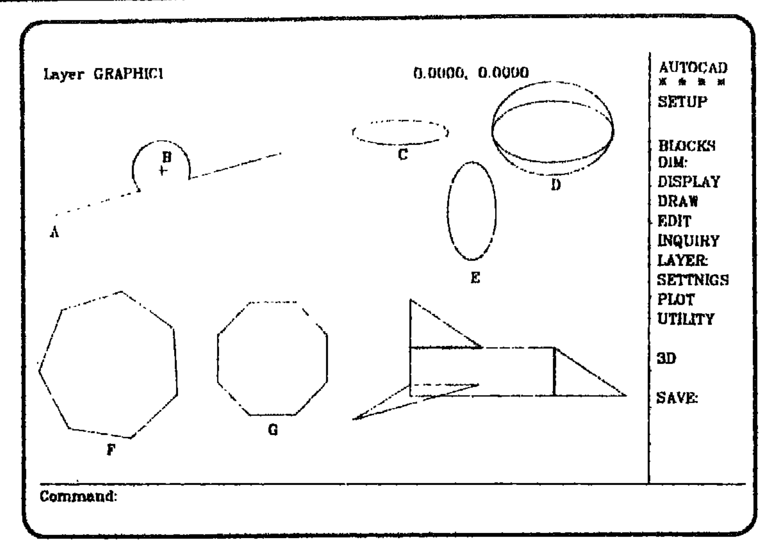
```
Command: SOLID       (Return)
First point: 9.75,2.75       (Return)
Second point: 9.75,3.75       (Return)
Third point: 11.25, 2.75       (Return)
Fourth point:       (Return)
```

■ نهاية رسم المثلث الثاني.

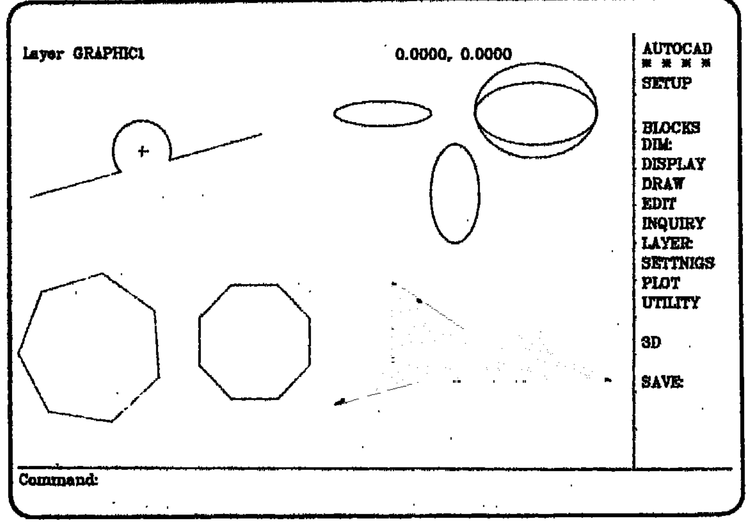
```
Third point:       (Return)
Command: SOLID       (Return)
First point: 11.25,2       (Return)
Second point: 9.75,2       (Return)
Third point: 8.5,1.25       (Return)
Fourth point:       (Return)
Third point:       (Return)
Command:
```

■ ينتج من الخطوات السابقة شكل (٥-٢٤) والذي صمم على شكل مكوك فضائي.

■ الآن قم بتشـغيل إختيـار القطاعات المظللة (FILL ON) ومن ثم قم بإدخال أمر إعادة حسـابات معلومات ملف الرسم مع إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REGEN) (الفقرة ٦-٣-٤ في الفصل السادس). يمثل شكل (٥-٢٥) شاشة الرسم بعد تظليل قطاعات مكوك الفضاء.



شكل (٥-٢٤) الشاشة الأولى لرسم القطاعات.



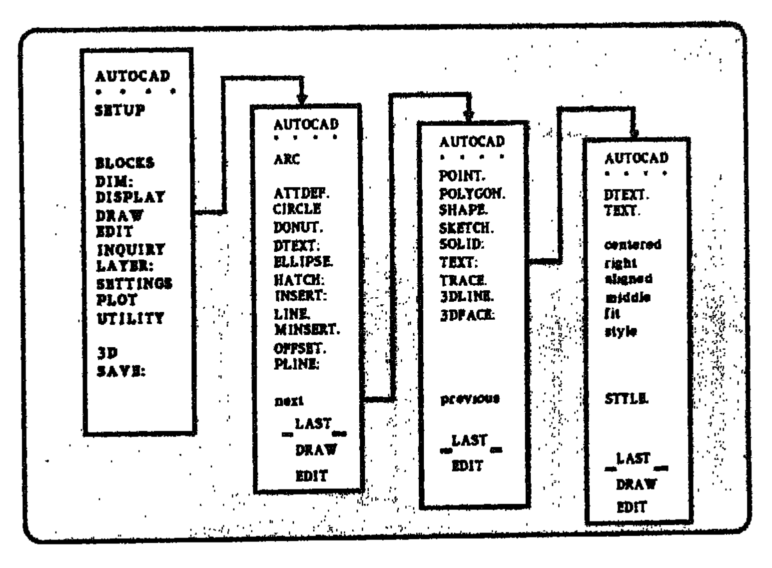
شكل(٥-٢٥) الشاشة الثانية لرسم القطاعات.

٥-٤ أوامر العناصر المساعدة

يقصد بالعناصر المساعدة تلك العناصر التي لا تعتبر جزءاً من الرسم ولكن وجودها لا غنى عنه لفهم الرسم. مثال لهذه العناصر النصوص الموجزة التي تصف، على سبيل المثال لا الحصر، المواد ودرجة خشونة السطوح والمعالجة الحرارية ومسميات أجزاء الرسم ... الخ. أيضاً يدرج تحت قائمة العناصر المساعدة الأبعاد والتأشير والتلوين. نستعرض في هذا القسم عنصر النص فقط بينما تشرح العناصر المساعدة الأخرى لاحقاً في الفصل الثامن.

٥-٤-١ كتابة النصوص

يستخدم أمر النص (TEXT) في كتابة فقرات توضيحية على الرسم، ويوجد هذا الأمر ضمن قائمة رسم العناصر (Draw Menu) كما موضح في شكل (٥-٢٦).



شكل (٥-٢٦) قوائم الشاشة لأمر النص.

تشتمل القائمة الفرعية لأمر النص (TEXT) على عدة إختيارات لتحديد مكان وشكل النص مثل:

يمثل إختيـار تحديد نقطة بداية النص (Start point or left justified) الإختيار مسبق الإعداد: يتطلب هذا الإختيار من المستخدم، بجانب إدخال نقطة البداية، إدخال إرتفاع الحروف وزاوية ميلان السطر. يتم بهذه الطريقة تحديد الهامش الأيسر تلقائياً (Left justified).

تحديد نقطتي بداية ونهاية النص (Aligned) : يحث هذا الإختيار المستخدم لإدخال نقطتين ومن ثم يقوم البرنامج تلقائياً بتحديد إرتفاع الحروف وزاوية ميلان السطر مستخدماً المعلومات المدخلة للنقاط وطول النص.

تحديد نقطة مركز النص (Centered): يقوم المستخدم بإدخال نقطة مركز النص وإرتفاع الحروف وزاوية ميلان النص.

تحديد نقطة نهاية النص (Right justified): يختلف هذا الإختيار عن إختيار تحديد نقطة بداية النص فقط في إدخال نقطة النهاية بدلاً عن نقطة البداية، لذا ينتج عن هذا الإختيار تحديد الهامش الأيمن (Right justified).

تحديد أسلوب النص (Style): يساعد هذا الإختيار المستخدم بإعداد أحد أساليب النص المتاحة. يقوم الأسلوب الذي تم إعداده بتحديد شكل حروف أي نص يُدخل بعد ذلك الإعداد. لإدخال أحد الأساليب المتاحة، يستطيع المستخدم أن يطلب قائمة تلك الأساليب بالضغط على مفتاح "؟". سيتم تناول تحديد أسلوب النص (Style) بالمزيد من الشرح لاحقاً في الفقرة ٥-٤-٢ .

ال توضيحي: كتابة عناوين بعض الأمثلة التوضيحية المرسومة على الطبقة GRAPHIC1.

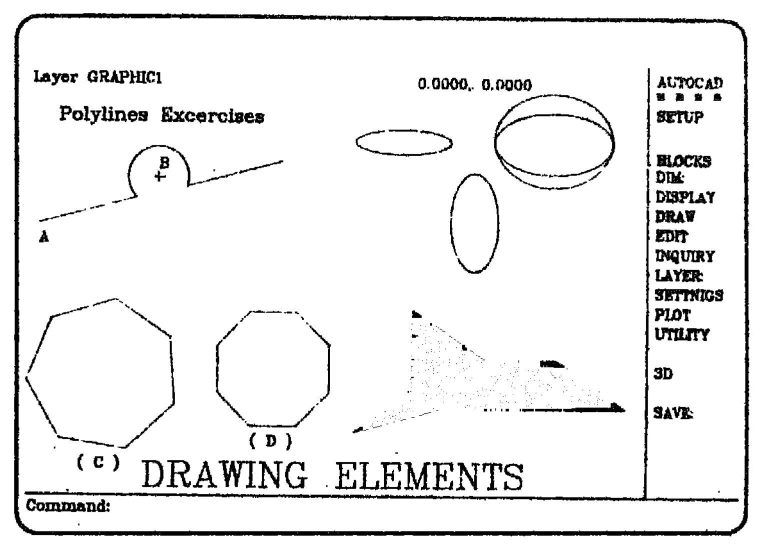
TEXT EXCERCISES

ا أظهر طبقة (GRAPHIC1) فقط وقم بإعدادها لتصبح الطبقة الحالية (Current Layer).

```
Command: TEXT        (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: 3.25,0.5        (Return)
Height<0.2000>: 0.5        (Return)
Rotation angle<0>:        (Return)
Text: DRAWING ELEMENTS        (Return)
```

```
Command: TEXT      (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: CENTER      (Return)
Center point: 3.5,7.75      (Return)
Height<0.5000>: 0.25      (Return)
Rotation angle<0>:      (Return)
Text: Polylines Excercises      (Return)
Command:
```

يبين شكل (٥-٢٧) شاشة الرسم بعد إدخال نصوص المثال التوضيحي.

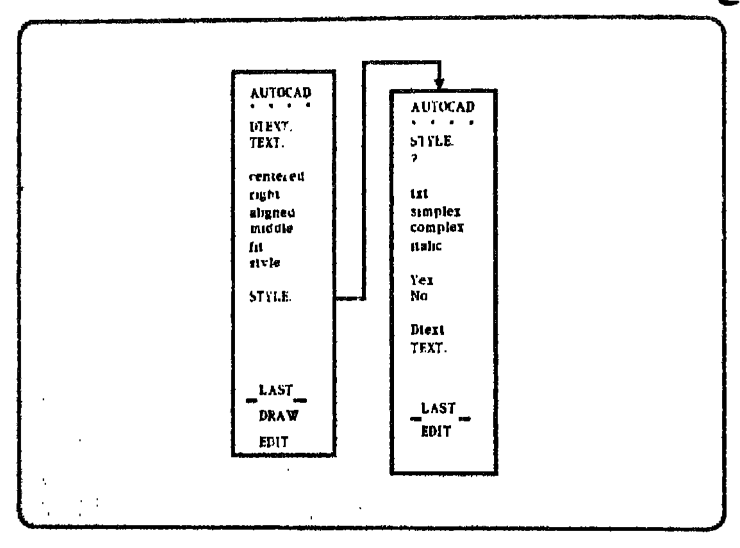


شكل (٥-٢٧) شاشة النصوص.

٥-٤-٢ أسلوب النص

أسلوب النص هو عبارة عن مجموعة من المواصفات تحدد الشكل المطلوب لحروف النص. يحتوي البرنامج على عدد من أساليب النصوص، ويستطيع المستخدم تغيير أسلوب النص مسبق الإعداد بواسطة إختيار تحديد أسلوب النص (Style) والذي يحصل عليه من شاشة قائمة النص (Text Screen Menu). أما إذا أراد المستخدم تعريف أسلوب خاص به فيستطيع ذلك بواسطة أمر أسلوب النص (STYLE). يوجد هذا الأمر ضمن شاشة قائمة النص (Text Screen

Menu) كما مبين في شكل (٥-٢٨)، ويمكن حثه أيضاً مثل بقية الأوامر مباشرة عن طريق لوحة المفاتيح.



شكل (٥-٢٨) قوائم الشاشة لأمر أسلوب النص.

يطلب البرنامج عند حث أمر أسلوب النص من المستخدم تحديد المواصفات الآتية:

- إسم الأسلوب المراد تعريفه (Name).
- الفنط (Font): يقدم البرنامج أربعة أنواع أساسية للفنط:
  - Txt مثال لحروف هذا الفنط
  - Simplex مثال لحروف هذا الفنط
  - Complex مثال لحروف هذا الفنط
  - Italic مثال لحروف هذا الفنط
- إرتفاع الحروف (Height): القيمة المسبقة الإعداد للإرتفاع هي الصفر وينتج عنها الحروف التي عادة مانراها على الشاشة. أما إذا أدخل مقدار أكبر من الصفر فيصبح إرتفاع الحروف مساوياً لذلك المقدار.
- عرض الحروف (Width): يتحكم البرنامج في عرض الحروف بواسطة معامل ضرب قيمته المسبقة الإعداد هي الوحدة والتي ينتج عنها الحروف بعرضها العادي الذي نشاهده على

الشاشة. زيادة القيمة المسبقة الإعداد للمعامل تؤدي إلى الحصول على حروف عريضة بينما يؤدي نقصان القيمة إلى حروف رفيعة وتبدو أكثر طولاً.

- زاوية ميل الحروف (Slant) : تكون زاوية ميل الحروف في العادة صفر (Oblique = 0)، ولكن يمكن الحصول على حروف مائلة للأمام بإعطاء قيمة موجبة للزاوية (Oblique = 45) أو مائلة للخلف بإعطاء قيمة سالبة للزاوية (Oblique = - 45).

أيضاً هنالك بعض المواصفات الأخرى والتي تمكن المستخدم من الحصول على ميزات إضافية للأسلوب الكتابي الذي يريده مثل:

- الكتابة من اليمين إلى اليسار (Backwards).
- الكتابة المقلوبة (Upside-down).

تجدر الإشارة إلى أنه عند تغيير الفنط لأسلوب نص تابع للملف الرسم الحالي والذي يتم عرضه على شاشة الرسم الآن، يقوم البرنامج بإعادة حسابات معلومات ملف الرسم ومن ثم إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REGEN) مع إظهار الأسلوب الجديد. أما في حالة تغيير أي من المواصفات الأخرى للأسلوب فلا تتم هذه العملية.

مثال توضيحي: إستخدام أمر أسلوب النص (STYLE) لتعريف إسلوب يسمى (Fancy) ويستخدم الفنط (Simplex) .

CREATING A TEXT STYLE

■ تأكد من إظهار طبقة الرسم (GRAPHIC1) وإعدادها لتكون الطبقة الحالية للرسم (Current Layer)

```
Command: STYLE        (Return)
Text Style name (or ?): FANCY        (Return)
Font file <txt>: SIMPLEX        (Return)
Height <0.0000>:        (Return)
Width factor <1.00>:        (Return)
```

```
Obliquing angle <0>:     (Return)
Backwards ? <N>     (Return)
Upside-down? <N>     (Return)
Vertical ? <N>     (Return)
Command:
```

حال إكمال الخطوات أعلاه نلاحظ أن شاشة الرسم والتي تظهر في شكل (٥-٢٧) يتم مسحها وإعادة الرسم عليها مع تغيير شكل حروف الكتابة عما كان عليه قبل إعادة الرسم.

المثال التطبيقي (المرحلة الرابعة)

في هذه المرحلة من مثالنا التطبيق تتم إضافة النصوص إلى شاشة الرسم مع مراعاة إستخدام الطبقة الخامسة (TEXT) لذلك.

FOURTH STAGE OF FMS DRAWING

- أظهر فقط الطبقتين الثالثة (GRAPHIC2) والخامسة (TEXT) مع إعداد الطبقة لتصبح الطبقة الحالية (Current Layer) للكتابة عليها.

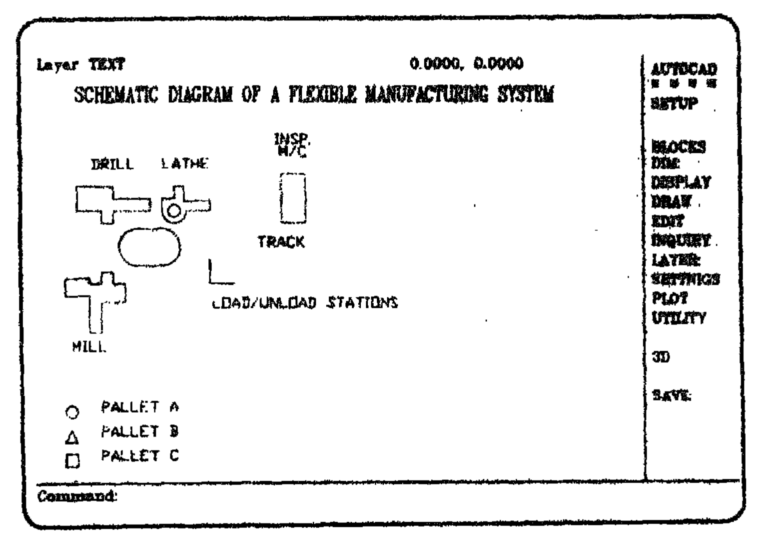
```
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: 1.75,1.875     (Return)
Height <0.2000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: PALLET A     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: 1.75,1.375     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: PALLET B     (Return)
Command: TEXT     (Return)
```

```
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: 1.75,0.875     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: PALLET C     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: CENTER     (Return)
Center point: 2,6.875     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: DRILL     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C     (Return)
Center point: 3.5,6.875     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: LATHE     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C     (Return)
Center point: 5.75,7.375     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text: INSP.     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C     (Return)
Center point: 5.75,7.125     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
Text:  M/C     (Return)
Command: TEXT     (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C     (Return)
Center point: 1.5,3.125     (Return)
Height <0.0000>:     (Return)
Rotation angle <0>:     (Return)
```

Text: MILL (Return)
Command : TEXT (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C (Return)
Center point: 6,4 (Return)
Height <0.0000>: (Return)
Rotation angle <0>: (Return)
Text: LOAD/UNLOAD STATIONS (Return)
Command: TEXT (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: C (Return)
Center point: 5.5,5.125 (Return)
Height <0.0000>: (Return)
Rotation angle <0>: (Return)
Text: TRACK (Return)

■ نقوم الآن بتغيير أسلوب النص لكتابة العنوان الرئيسي لهذه اللوحة.

Command: STYLE (Return)
Text Style name (or ?): TITLES (Return)
New style.
Font File <Simplex>: COMPLEX (Return)
Height <0.0000>: 0.3 (Return)
Width factor <1.00>: 1.0 (Return)
Obliquing angle <0>: (Return)
Backward ? <N> (Return)
Upside-down ? <N> (Return)
Vertical ? <N> (Return)
TITLES is now the current text style.
Command: TEXT (Return)
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: F (Return)
First text line point: 1.25,8.25 (Return)
Second text line point: 11.25,8.25 (Return)
Text: SCHEMATIC DIAGRAM OF A FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM (Return)
Command:



شكل (٥-٢٩) المرحلة الرابعة لمخطط نظام التصنيع المرن.

بإكتمال هذه المرحلة تظهر شاشة الرسم الموضحة أعلاه.

الفصل السادس

الدقة مع إيضاح تفاصيل الرسم

الفصل السادس

الدقة مع إيضاح تفاصيل الرسم

٦-١ مقدمـــــة

تتطلب الدقة في الرسم التحكم في مقدار وإتجاه حركة المؤشر لتحديد الموضع الصحيح لأجزاء الرسم المختلفة. لكن هذا وحده قد لايكفي إذا كانت أجزاء الرسم صغيرة ومتداخلة في بعضها، وذلك لصعوبة التأكد من أن المؤشر قد أخذ وضعه الصحيح حسب ما يريده المستخدم. ولتفادي هذه المشكلة ظهرت الحاجة إلى وسائل إيضاحية تمكن المستخدم من تكبير الأجزاء الصغيرة للرسم متى شاء مواصلة الرسم على هذه الحالة التي تمكنه من التحديد الدقيق لموضع المؤشر بالنسبة لهذه الأجزاء.

٦-٢ أوامر حركة المؤشر

يختص هذا القسم بعرض وشرح الأوامر التي تساعد على حركة المؤشر بطريقة سلسة لتحديد موضع الرسومات. وتشتمل قائمة أوامر حركة المؤشر (Settings Menu) على عدة أوامر من بينها الآتي:

- أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP).
- أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO).
- أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP).

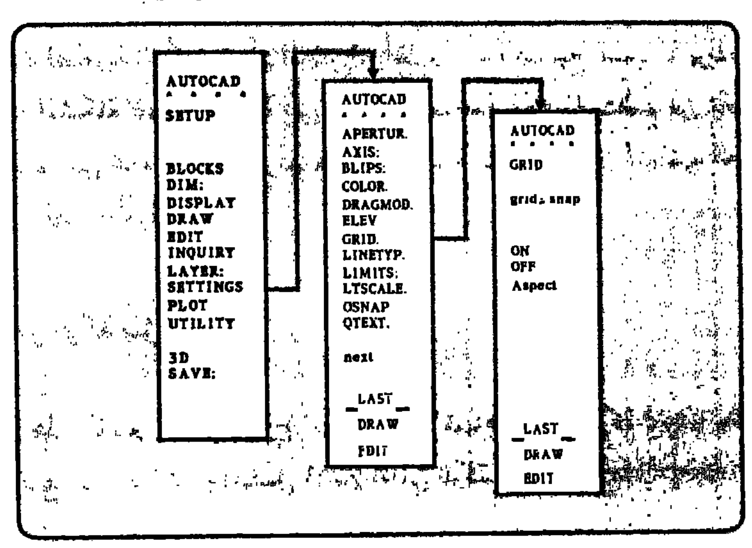
كما يتضح من تسميات هذه الأوامر فإنها تساعد على تحديد حركة المؤشر لكي يتسنى الحصول على الدقة المطلوبة للرسم. بالإضافة لهذه الأوامر هنالك أمر آخر يساعد في ضبط حركة المؤشر وهو:

- أمر تقسيم الشاشة (GRID).

والذي يتم الحصول عليه من قائمة أوامر حركة المؤشر (Settings Menu) أيضاً.

٦-٢-١ تقسيم الشاشة

يقوم أمر تقسيم الشاشة (GRID) بعمل شبكة من النقاط تقسم الشاشة إلى مربعات أو مستطيلات حسب رغبة المستخدم، علماً بأن هذه النقاط لاتدخل ضمن ملف الرسم. يتم الحصول على أمر تقسيم الشاشة (GRID) من قائمة أوامر حركة المؤشر (Settings Menu) والتي يُحصل عليها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) كما موضح في شكل (٦-١).



شكل (٦-١) قوائم الشاشة لأمر تقسيم الشاشة.

يتضح من هذا الشكل أن أمر تقسيم الشاشة يحتوي على عدة أوامر فرعية { شاشة قائمة الأوامر الفرعية لتقسيم الشاشة (Grid Screen Menu) } وهي:

- أمر تحديد المسافة بين نقاط شبكة مربعات {Grid Spacing (X)}: عند إعطاء قيمة إستجابة لهذا الأمر الفرعي أو قبول القيمة المسبقة الإعداد (Default Spacing) بضغط مفتاح الإدخال (Return) يتم الحصول على شبكة مربعات حيث تتساوى قيم X و Y بين نقاط الشبكة.

أيضاً يجب الإشارة إلى أن إعطاء قيمة موجبة لهذا الأمر يعني التحول إلى شاشة مقسمة إلى مربعات.

- أمر تشغيل وأمر إبطال مقسم الشاشة (ON/OFF): ويتم تنفيذ أي من هذين الأمرين بإدخالهما مباشرة أو بالضغط على مفتاحي Control – G (^G).
- أمر تحديد المسافات بين نقاط الشبكة لتكون مساوية لطول خطوة المؤشر (Snap).
- أمر تحديد المسافات بين نقاط شبكة مستطيلات (Aspect): عند إختيار هذا الأمر، يفترض البرنامج أن الشبكة المراد تكوينها ذات مستطيلات، عليه يجب إدخال قيم مختلفة لكل من X و Y ومن ثم يتم التحول إلى شاشة مقسمة إلى مستطيلات.

مثال توضيحي: الحصول على شاشة مقسمة إلى مربعات 0.75 X 0.75 بوصة.

إعداد ملف الرسم: أدخل الإختيار رقم 1 (البدء في رسم جديد) من قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu) ومن ثم أعطى ملف الرسم الإسم الذي تختار، على سبيل المثال B:DRAWING1 ثم إحفظ الملف بإستخدام أمر حفظ الملفات (SAVE) لإستعماله عند الطلب لاحقاً.

DRAWING1 FILE

```
Enter selection: 1        (Return)
Enter NAME of drawing:  B: DRAWING1        (Return)
Command: SAVE        (Return)
File name <b:drawing1>:        (Return)
Command:
```

حال إدخال إسم ملف الرسم يقوم البرنامج بتجهيز شاشة الرسم أمامك وبجانبها قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu). إنتقل من قائمة الأوامر الأساسية إلى قائمة أوامر حركة المؤشر (Settings Menu) ومن ثم إختار أمر تقسيم الشاشة (Grid). عندما تظهر أمامك الأوامر الفرعية لتقسيم الشاشة، أدخل الرقم 0.75 والذي يمثل الإجابة على أمر تحديد المسافة بين نقاط شبكة المربعات {Spacing (X)}.

SETTING UP A 0.75 X 0.75 INCH GRID

```
Command: GRID        (Return)
Grid Spacing (X) or ON/OFF/Snap/Aspect<0.5000>: 0.75        (Return)
```

في الحال تظهر أمامك على الشاشة شبكة من النقاط، المسافة بين كل نقطتين متجاورتين رأسياً أو أفقياً 0.75 بوصة [شكل (٦-٢)].

Layer 0 0.0000, 0.0000

AUTOCAD
* * * *
SETUP

BLOCKS
DIM:
DISPLAY
DRAW
EDIT
INQUIRY
LAYER:
SETTINGS
PLOT
UTILITY

3D

SAVE:

Command:

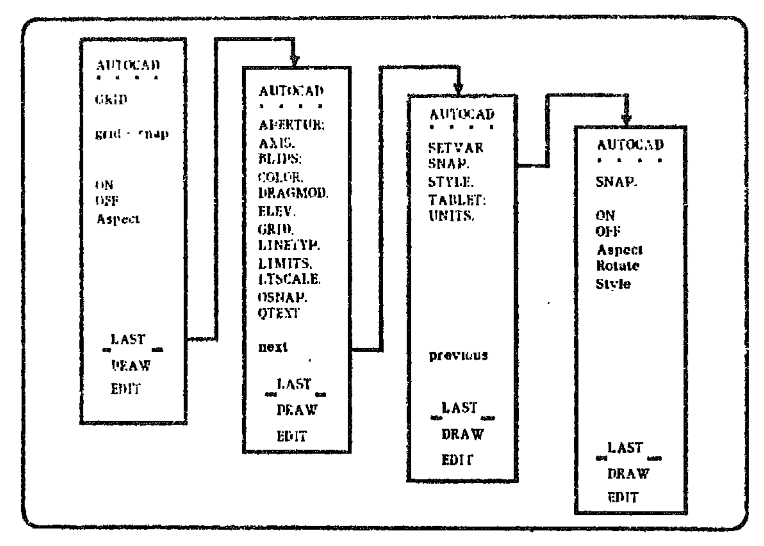
شكل (٦-٢) شاشة مربعات 0.75 X 0.75 بوصة.

وتجدر الإشارة إلى أن أمر تقسيم الشاشة يمكن الحصول عليه بنفس الطريقة أعلاه عند مواصلة رسم قديم يتم تحميله بإدخال الإختيار رقم 2 من قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu).

٦-٢-٢ تحديد طول خطوة المؤشر

مهمة أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) كما يتضح من التسمية هي تعريف مقدار خطوة المؤشر. ينتج من تطبيق هذا الأمر قفز المؤشر من موضع إلى موضع آخر بمقدار طول الخطوة المحددة ولايمكن في هذه الحالة إيقاف المؤشر عند أي نقطة بين مواضع القفز.

للوصول إلى أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) من شاشة قائمة الأوامر الفرعية لتقسيم الشاشة (Grid Screen Menu) يتم إختيار القائمة السابقة (LAST) للرجوع إلى قائمة أوامر حركة المؤشر (Settings Menu) والتي تحتوي على أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) كما موضح في شكل (٦-٣).



شكل (٦-٣) قوائم الشاشة لأمر تحديد طول خطوة المؤشر.

تشتمل قائمة الأوامر الفرعية لتحديد طول خطوة المؤشر (Snap Screen Menu) على الأوامر الفرعية التالية:

- أمر تحديد أصغر مسافة يخطوها المؤشر (Snap Spacing): إعطاء قيمة لهذا الأمر الفرعي يعني تشغيل مفعول طول الخطوة.
- أمر تشغيل وأمر إبطال مفعول طول الخطوة (ON/OFF): يُنفذ أي من هذين الأمرين بإدخالهما مباشرة أو بالضغط الآني على مفتاحي Control-B (^B).
- أمر تحديد أصغر مسافة يخطوها المؤشر في الإتجاه X وأصغر مسافة يخطوها في الإتجاه Y (Aspect): هذا الأمر شبيه بالأمر الفرعي لتحديد المسافات بين نقاط شبكة مستطيلات الفقرة ٦-٢-١ حيث يفترض البرنامج إختلاف قيم الإدخال لكل من X و Y.

- أمر تدوير خطوط شبكة الشاشة وخطوة المؤشر (Rotate): ينتج عن هذا الأمر الفرعي ميلان كل من نقاط خطوط الشبكة وخطوة المؤشر بزاوية يتم تحديدها بواسطة المستخدم.
- أمر تحديد نمط خطوة المؤشر (Style): يقدم البرنامج نمطين لخطوة المؤشر:
  - النمط العياري ذو البعدين (Standard) وينتج عنه شبكة (Gird) ذات بعدين وخطوة مؤشر (Snap) ذات بعدين أيضاً.
  - النمط ذو الثلاث أبعاد (Isometric) ويمد المستخدم بشبكة ذات ثلاثة أبعاد وخطوة مؤشر في نفس الأبعاد.

مثال توضيحي: تحريك المؤشر بخطوة طولها 0.25 بوصة ونمط عياري ذو بعدين.

```
TURNING ON STANDARD SNAP AT 0.25 INCH

Command: SNAP     (Return)
Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <0.5000>: 0.25     (Return)
Command:
```

بعد إدخال مقدار خطوة المؤشر تصبح الشاشة كما في شكل (٦-٤) وبمقارنتها بالشاشة الموضحة في شكل (٦-٢)، يلاحظ أن التغيير الوحيد قد حدث في سطر الحال (Status Line) حيث نرى كلمة (SNAP) تشير إلى تشغيل مفعول طول الخطوة.

عند تحريك المؤشر نلاحظ أن قراءة عداد إحداثيات موقع المؤشر هي مضروب 0.25 (خطوة المؤشر). وأي محاولة لوضع المؤشر عند نقاط ذات إحداثيات لاتقبل القسمة على 0.25 تبوء بالفشل لأن مثل هذه النقاط لا يطأها المؤشر وهو يقفز بين نقاط البعد بينها 0.25 بوصة. للتغلب على هذه العقبة يمكن إدخال الإحداثيات(المطلقة أو النسبية) لهذه النقاط بواسطة لوحة المفاتيح مباشرةً حيث أن هذه الطريقة تبطل مفعول أمر تحديد طول خطوة المؤشر مؤقتاً.

Layer 0 Snap 0.0000, 0.0000

AUTOCAD
* * * *
SETUP

BLOCKS
DIM:
DISPLAY
DRAW
EDIT
INQUIRY
LAYER:
SETTINGS
PLOT
UTILITY

3D

SAVE:

Command:

شكل (٦-٤) تشغيل مفعول طول الخطوة.

٦-٢-٣ حركة المؤشر لرسم خطوط متعامدة

يؤثر أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO) على الخطوط التي ترسم فيجعلها موازية لخطوط شبكة خطوة المؤشر (مثلاً أفقية و رأسية). يوجد أمران فرعيان لتشغيل وإبطال مفعول هذا الأمر (ON/OFF). ويمكن أيضاً تشغيل وإبطال الأمر بالضغط الآني على مفتاحي Control-O (^O).

مثال توضيحي: رسم خط قبل تشغيل أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة ورسم خط آخر بعد تشغيل الأمر.

الخطوة الأولى:

DRAWING A LINE BEFORE SETTING ORTHO

Command: LINE (Return)
From point:

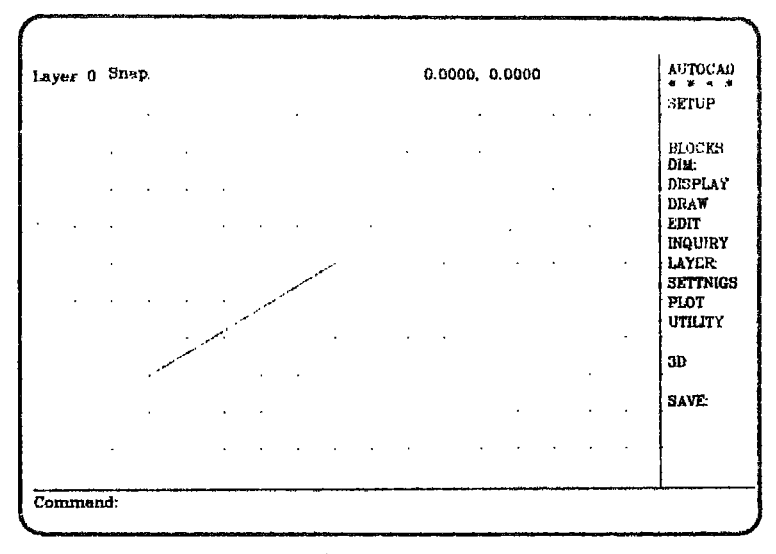
■ إختر أي نقطة بإستخدام المؤشر ثم أدخل.

To point:

■ إختر نقطة على بعد ٥ نقاط من نقاط الشبكة على يمين النقطة الأولى و ٣ نقاط أعلاها ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

نتيجة للتمرين أعلاه يتم رسم خط مائل كما موضح في شكل (٦-٥).



شكل (٦-٥) رسم خط مائل قبل تشغيل أمر رسم الخطوط المتعامدة.

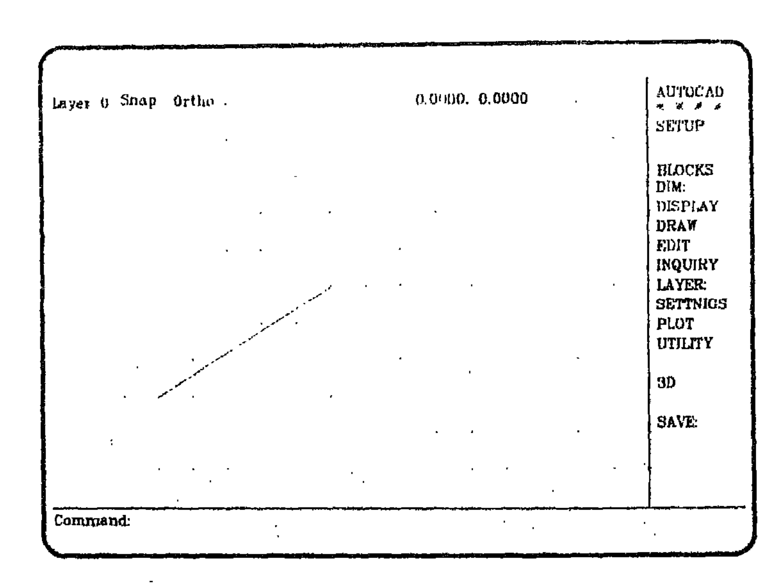
يلزم الآن لإنهاء الجزء المتبقي من التمرين تشغيل أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO).

الخطوة الثانية:

SETTING ORTHO

```
Command: ORTHO      (Return)
ON/OFF <Off>: ON     (Return)
Command:
```

بدلاً من إدخال الخطوة الثانية أعلاه يمكن الضغط على مفتاحي Control-O لتشغيل أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO). حال الإنتهاء من هذه الخطوة نحصل على شاشة كالموضحة في شكل (٦-٦) حيث تظهر كلمة (ORTHO) في سطر الحال (Status Line) وفي ماعدا ذلك تبقى الشاشة كما هي. والآن لنحاول رسم خط مائل آخر شبيه بالخط الذي رسم في الخطوة الأولى.



شكل (٦-٦) شاشة الرسم بعد تشغيل أمر رسم الخطوط المتعامدة.

الخطوة الثالثة:

DRAWING A LINE AFTER SETTING ORTHO

Command: LINE (Return)
From point:

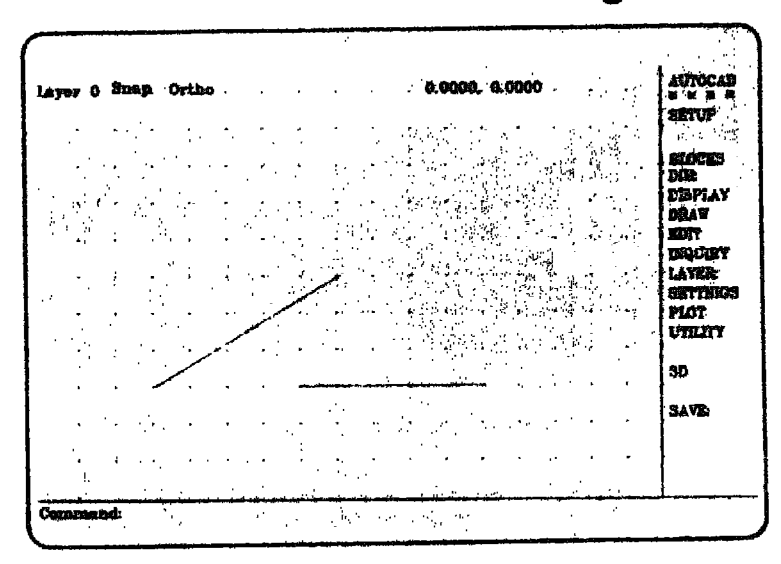
■ إختر أي نقطة بإستخدام المؤشر بحيث لا تقع على الخط المرسوم ثم أدخل.

To point:

■ إختر نقطة تبعد ٥ نقاط من نقاط الشبكة على يمين النقطة الأولى و ٣ نقاط أعلاها ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

النتيجة هي أن محاولة رسم الخط المائل بائت بالفشل وبدلاً من ذلك يتم رسم خط أفقي من نقطة البداية كما يوضح شكل (٦-٧).



شكل (٦-٧) محاولة رسم خط مائل بعد تشغيل أمر رسم الخطوط المتعامدة.

لنحاول الآن رسم خط رأسي.

الخطوة الرابعة:

DRAWING A VERTICAL LINE AFTER SETTING ORTHO

Command: LINE (Return)
From point:

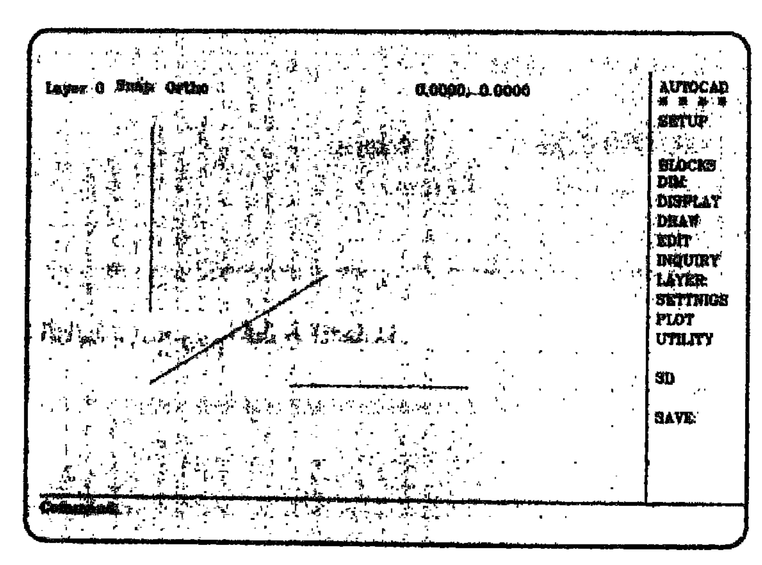
▪ إختر أي نقطة بإستخدام المؤشر ثم أدخل.

To point:

▪ إختر نقطة أعلى من تلك النقطة وتبعد عنها ٥ نقاط من نقاط الشبكة ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

شكل (٦-٨) يوضح نتيجة الخطوة الأخيرة من التمرين وهي الحصول على خط رأسي. وتجدر الإشارة هنا إلى أنه يمكن رسم خطوط مائلة بإدخال الإحداثيات لنقاط هذه الخطوط عن طريق لوحة المفاتيح مباشرةً مع الإحتفاظ بتأثير مفعول أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO).



شكل (٦-٨) رسم خط رأسي بعد تشغيل أمر رسم الخطوط المتعامدة.

يمكن إستخدام أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO) في رسم خطوط متعامدة في إتجاهات أخرى غير الأفقية والرأسية وذلك بإدارة خطوط شبكة الشاشة وإتجاه خطوة المؤشر كالموضح في المثال أدناه.

مثال توضيحي: رسم خطوط متعامده على 45 و -45 درجة بإستخدام أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة (ORTHO).

في البداية نحتاج إلى إدارة إتجاه خطوة المؤشر.

الخطوة الأولى:

ROTATED SNAP

- إضغط آنياً على مفتاحي Control-G للحصول على الشبكة (GRID) في حالة عدم ظهورها.

```
Command: SNAP      (Return)
Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style<0.2500>: ROTATE
    (Return)
Base point <0.0000,0.0000>:      (Return)
Rotation Angle <0>: 45      (Return)
Command:
```

الخطوة التالية توضح رسم الخطوط المتعامدة.

الخطوة الثانية:

DRAWING OF PERPENDICULAR LINES AT 45° AND -45°

Command: LINE (Return)
From point:

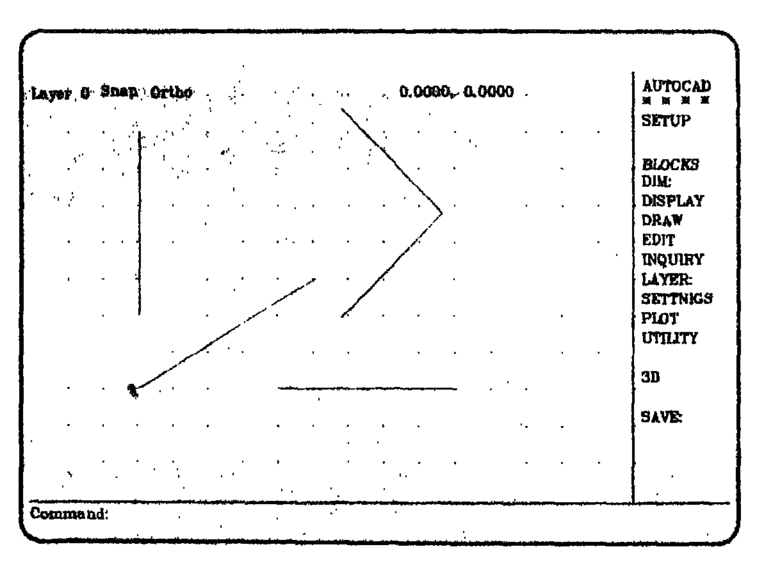
- إختر أي نقطة بإستخدام المؤشر ثم أدخل.
- إختر نقطة على بعد 4 نقاط من نقاط الشبكة وفي إتجاه 45° من النقطة الأولى (أي موازية لخطوط الشبكة) ثم أدخل.

To point:

- إختر نقطة على بعد 4 نقاط من نقاط الشبكة وفي إتجاه 45° من النقطة الثانية ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

شكل (٦-٩) يوضح الخطوط الناتجة من الخطوة السابقة.

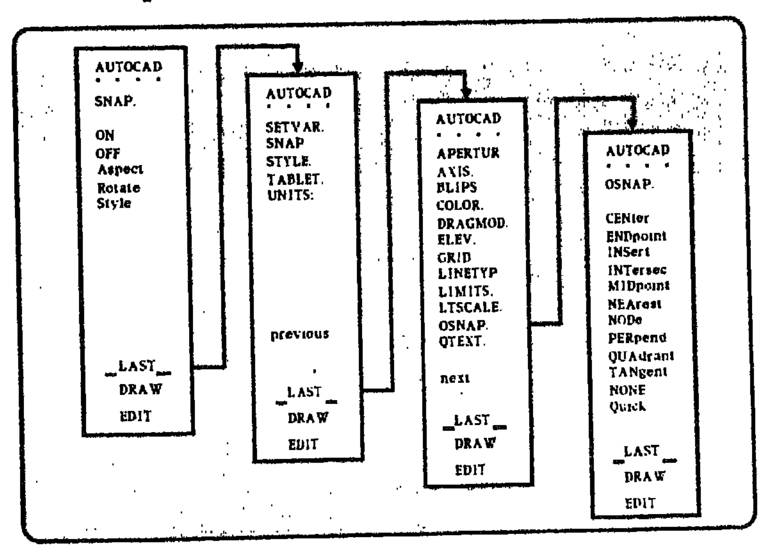


شكل (٦-٩) رسم خطوط متعامدة على 45 , 45 - درجة.

٦-٢-٤ حركة المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم

مماسبق تتضح لنا مدى فائدة أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) لرسم خطوط أو منحنيات جديدة أو حتى كتابة نص لأول مرة كما سيتضح لاحقاً. يحتاج المستخدم في كثير من الأحيان إلى إضافة أجزاء رسم جديدة (مثل الخطوط والمنحنيات) إلى أجزاء سبق رسمها، عندها يحتاج إلى وسيلة لتحديد موقع وصل الجزء الجديد بالقديم.

على سبيل المثال لرسم خط جديد من نهاية خط سبق رسمه، تسهل عملية وضع المؤشر على نهاية الخط المرسوم إذا لم يتغير طول خطوة المؤشر (SNAP) بعد رسم هذا الخط ولكن تصعب هذه العملية إذا تغيرت خطوة المؤشر (SNAP). كما يصعب أيضاً إلتقاط نقطة تماس على منحنى أو التقاط نقطة تقاطع خطين لاتقع على نقطة من نقاط تحرك المؤشر (Snap Point). أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) يساعد في التغلب على هذه الصعوبات. فعند إستخدام هذا الأمر كل المطلوب من المستخدم هو أن يضع المؤشر قريباً من الهدف ومن ثم يقوم البرنامج بتحديد الهدف. ويتم الحصول على أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم من قائمة حركة المؤشر (Settings Menu) كما مبين في شكل (٦-١٠).



شكل (٦-١٠) قوائم الشاشة لأمر تسهيل وصل أجزاء الرسم.

يوضح شكل (٦-١٠) أيضاً القائمة الفرعية للأمر (Osnap Screen Menu) والتي تشتمل على عدة إختيارات تستخدم لوضع المؤشر في نقطة محددة على الجزء المرسوم ليتم من هذه النقطة وصل الجزء المراد رسمه. ومن بين هذه الإختيارات:

- وضع المؤشر في مركز منحنى أو دائرة (Center).
- وضع المؤشر في أقرب نهاية خط أو منحنى (Endpoint) .
- وضع المؤشر في نقطة الأصل لمصطلح (Block) تم دمجه في ملف الرسم (Insert).
- وضع المؤشر في نقطة تقاطع عنصرين (خطين مثلاً) في ملف الرسم (Intersection).
- وضع المؤشر في نقطة المنتصف لخط أو منحنى (Midpoint).
- وضع المؤشر في أقرب نقطة على الجزء أو العنصر المرسوم (Nearest).
- وضع المؤشر في نقطة مرسومة (Node).
- وضع المؤشر في نقطة على الجزء أو العنصر المرسوم بحيث يصبح الخط الواصل بينها وبين النقطة السابقة عمودي على هذا الجزء أو العنصر (Perpendicular).
- وضع المؤشر على نقطة في منحنى أو دائرة بحيث يصبح الخط الواصل بينها وبين النقطة السابقة مماس على المنحنى أو الدائرة (Tangent).

لأداء بعض التمارين على إستخدام أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) نحتاج لمسح الشاشة وإعداد بعض الرسومات عليها.

SETTING FOR OSNAP

Command: QUIT (Return)
Really want to discard all changes to the drawing? YES (Return)

▪ الآن تظهر أمامك قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu).

▪ أدخل الإختيار رقم 2 والذي يختص بمعالجة رسم قديم.

Enter selection: 2 (Return)
Enter File Name <B:DRAWING1>:

■ الآن يجب إدخال إسم ملف الرسم الذي نود معالجته، أو قبول الملف الذي سبق إدخاله في التمرين السابق والذي يظهر بين العلامتين < >، وقبول الملف السابق يكفي للتمرين الحالي.

Enter File Name < B:DRAWING1>: (Return)

■ يتم الآن الدخول إلى معالج الرسم (Drawing Editor) ونلاحظ أن الشاشة ليست مقسمة، أي لا تحتوي على شبكة، كما يشير سطر الحال (Status Line) إلى عدم تشغيل مفعول أمرتحديد طول خطوة المؤشر (SNAP) وهذا لأننا لم نقم بتخزين محتويات الملف قبل عملية الخروج (Quit) التي تمت في بداية هذا الإعداد.

■ قسم الشاشة إلى شبكة ذات مربعات 0.5 X 0.5 بوصة بإستخدام أمر تقسيم الشاشة (GRID).

■ حدد طول خطوة المؤشر بـ 0.25 بوصة مستخدماً أمر تحديد طول خطوة المؤشر (SNAP).

■ أرسم خط بين النقاط (1,3) و (3,6) متبعاً الخطوات التالية:

```
Command: LINE       (Return)
From point: 1,3       (Return)
To point: 3,6       ( Return)
To point:       (Return)
Command:
```

■ أرسم دائرة مركزها (5,3) ونصف قطرها 1.5 .

```
Command: CIRCLE       (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: 5,3       (Return)
Diameter/<Radius>: 1.5       ( Return)
Command:
```

■ أرسم دائرة أخرى مركزها (6,3) ونصف قطرها 1.5 .

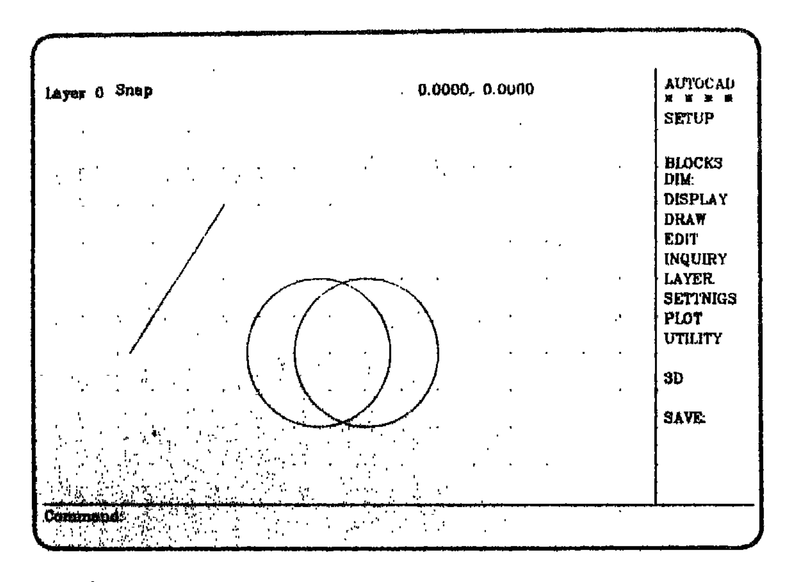
```
Command: CIRCLE       (Return)
3P/2P/TTR/<Center point>: 6,3       (Return)
Diameter/<Radius>: 1.5       (Return)
Command:
```

■ إضغط آنياً على مفتاحي Control-D ليقرأ العداد إحداثيات موضع المؤشر.

■ الآن يمكن تخزين ملف الرسم الحالي في ملف يسمى B:DRAWING2 تستطيع إستخدامه في تمارين أخرى ، وهذا لايؤثر على الملف الحالي B:DRAWING1 الذي تعمل فيه الآن.

Command: Save (Return)
File name<b:drawing1>: B:DRAWING2 (Return)
Command:

عند الانتهاء من خطوات الإعداد السابقة نحصل على الشاشة الموضحة في شكل (٦-١١).



شكل (٦-١١) إعداد بعض الرسومات لإستخدام أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم.

مثال توضيحي: إستخدام أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) لعمل الخطوط التالية على الرسم الموضح في شكل (٦-١١) أعلاه:

- خط بين النهاية العليا للخط والتقاطع الأعلى للدائرتين.
- خط من النهاية العليا للخط ومماس على الدائرة اليمنى.
- خط بين منتصف الخط المرسوم ومركز الدائرة اليسرى.

GETTING OSNAP TO HELP PICK ENDPOINT AND INTERSEC

Command: OSNAP (Return)
Object snap modes: ENDPOINT (Return)
Command: LINE (Return)
From point: ENDPOINT (Return)
of

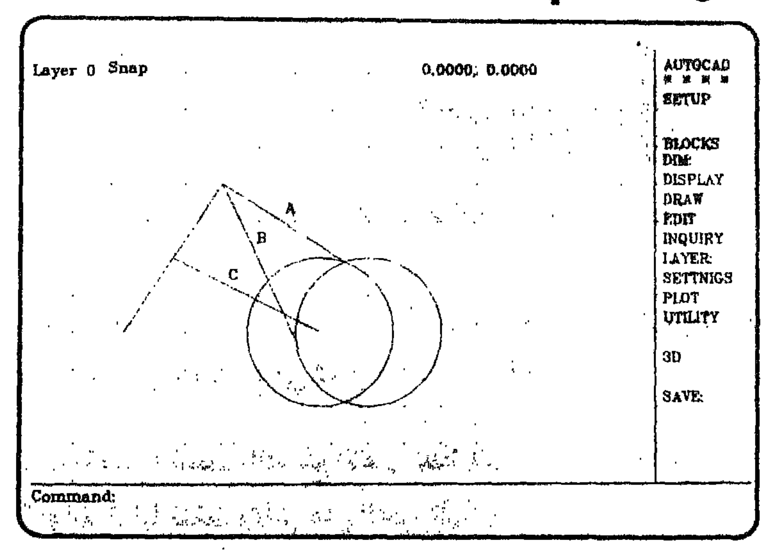
■ ضع نافذة المؤشر المربعة الشكل قرب النهاية العليا للخط المرسوم (شكل ٦-١١) ثم أدخل.

To point: INTERSEC (Return)
of

■ ضع نافذة المؤشر على إحدى الدائرتين قريباً من نقطة تقاطعهما العليا (شكل ٦-١١) ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

حال إدخال الخطوة الأخيرة أعلاه يظهر على الشاشة الخط الواصل بين نهاية الخط وتقاطع الدائرتين، المسمى بالخط (A) في شكل (٦-١٢).



شكل (٦-١٢) رسم بعض الخطوط بإستخدام أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم.

GETTING OSNAP TO HELP PICK ENDPOINT AND TANGENT

Command: LINE (Return)
From point: ENDPOINT (Return)
of

■ ضع نافذة المؤشر على الخط المرسوم قرب نهايته العليا ثم أدخل.

To point: TANGENT (Return)
to

■ ضع نافذة المؤشر على يمين الدائرة البعيدة عن الخط ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

نلاحظ إكتمال رسم مماس من نهاية الخط إلى الدائرة اليمنى، والمسمى بالخط (B) في شكل (٦-١٢).

GETTING OSNAP TO HELP PICK MIDPOINT AND CENTER

Command: LINE (Return)
From point: MIDPOINT (Return)
of

■ ضع نافذة المؤشر على الخط المرسوم مسبقاً ثم أدخل.

To point: CENTER (Return)
of

■ ضع نافذة المؤشر على الدائرة القريبة للخط ثم أدخل.

To point: (Return)
Command:

الشكل (٦-١٢) يوضح لنا إكتمال رسم الخط (C) الواصل بين منتصف الخط المرسوم مسبقاً ومركز الدائرة اليسرى. الآن لإبطال مفعول أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم (OSNAP) يجب القيام بالخطوة التالية:

```
Command: OSNAP        (Return)
Object snap modes: NONE        (Return)
Command:
```

٦-٣ أوامر عرض وإيضاح الرسم

يتم في هذا القسم إستعراض أوامر عرض وإيضاح الرسم (Display Commands)، خصائصها، كيفية الحصول عليها وطرق إستخدامها. وتشتمل قائمة هذه الأوامر (Display Menu) على الآتي:

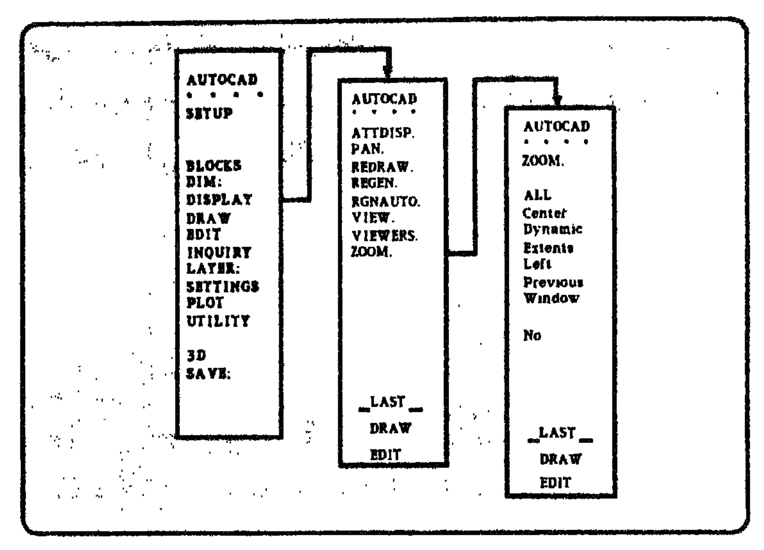
- أمر تكبير جزء من ملف الرسم (ZOOM).
- أمر تخزين وإسترجاع جزء من الرسم (VIEW).
- أمر إزاحة جزء من الرسم لعرض جزء آخر مختفي نتيجة لتكبير سابق (PAN).
- أمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REDRAW).
- أمر إعادة حساب معلومات ملف الرسم ومن ثم إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REGEN).

تستخدم هذه الأوامر في الرسومات الجديدة وأيضاً في تطوير الرسومات القديمة.

٦-٣-١ تكبير جزء من ملف الرسم

تكون شاشة الرسم في أغلب الأحيان إن لم يك في جميعها أصغر من أن تتيح لنا ،اهدة كل ملف الرسم بمقياسه الحقيقي. في مثل هذه الأحوال يصعب رسم التفاصيل بدقة ن نشاهد كل الملف على الشاشة. وللتغلب على هذه الصعوبة يستخدم أمر تكبير جزء من ب الرسم (ZOOM) والذي يمكن المستخدم من تكبير الأجزاء التي يرغب في إيضاح تفاصيلها ومعالجتها بدقة وهي على هذه الحالة من الوضوح.

يتم الحصول على أمر التكبير (ZOOM) من قائمة أوامر عرض وإيضاح الرسم (Display Menu) والتي يُوصل اليها من قائمة الأوامر الأساسية (Root Menu) كما مبين في شكل (٦-١٣).



شكل (٦-١٣) قوائم الشاشة لأمر التكبير.

تحتوي القائمة الفرعية لأمر التكبير (Zoom Screen Menu) على عدة إختيارات لتحديد الجزء المراد تكبيره من ملف الرسم، من هذه الاختيارات الآتي:

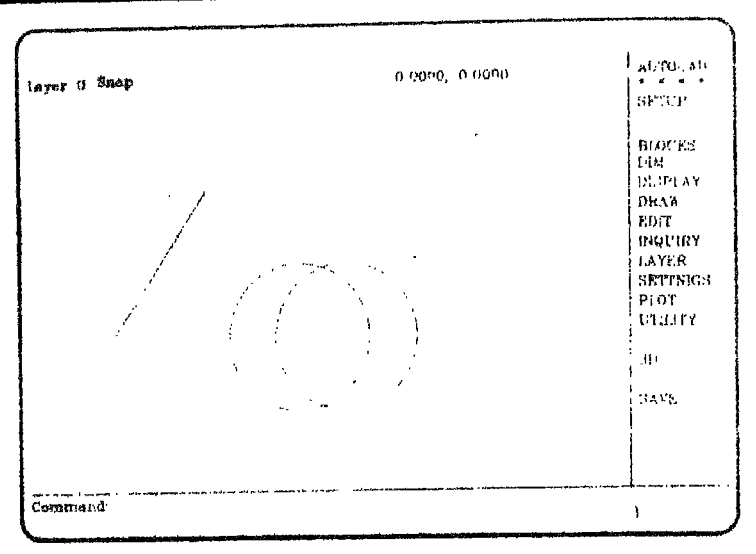
- تحديد كل ملف الرسم (ALL) لرؤية كل الملف بعد عرض جزء مكبر منه، ويستخدم هذا الاختيار للخروج من تكبير سابق والعودة إلى كل الملف.
- تحديد نقطة مركزية لجزء من الرسم مع تحديد نقطة عليا وأخرى سفلى له (Center).
- تحديد المساحة المشغولة فعلاً من ملف الرسم (Extents).
- تحديد نقطة سفلية يسرى ومنها تحديد إرتفاع لجزء الرسم المراد تكبيره (Left).
- إعادة التكبير الذي سبق عرضه (Previous)، في وسع هذا الإختيار الرجوع إلى ثلاث تكبيرات سبق عرضها متتالية.
- تحديد نقطتين لتكوين نافذة (نافذة تكبير) يدخل ضمن إطارها الجزء المراد تكبيره من ملف الرسم (Window).

- تحديد مقياس الرسم (Scale "x")، لرؤية كل الرسم يتم إدخال مقياس رسم يساوي 1 وعند إدخال قيمة أقل من 1 يُصغر الرسم بينما يُكبر إذا كانت قيمة المقياس أكبر من 1.

لشرح طريقة إستخدام أمر التكبير (ZOOM) وأوامر العرض الأخرى نحتاج إلى إعداد الشاشة ببعض الرسومات لنؤدي التمارين عليها. نقوم من أجل ذلك بإستدعاء الملف DRAW-ING2 والذي تم تخزينه في مرحلة سابقة.

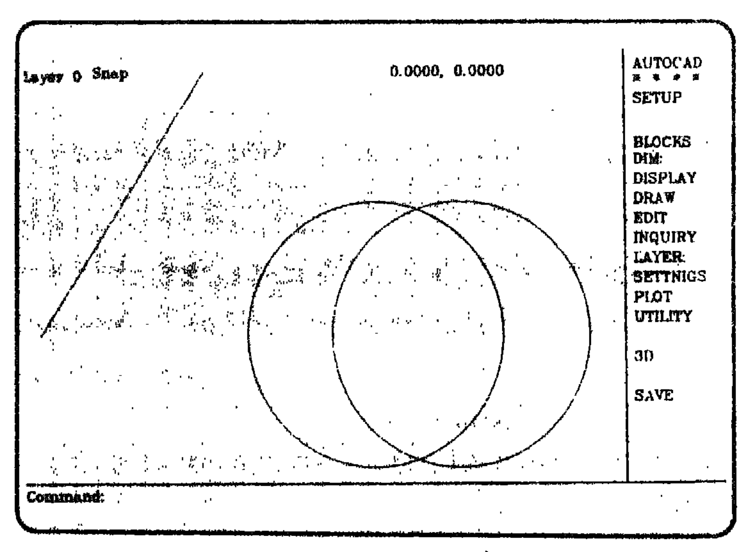
SETTING UP FOR ZOOM
Command: QUIT (Return)
■ أخرج من ملف الرسم الحالي.
Really want to discard all changes to the drawing? Yes (Return)
■ عند ظهور قائمة الأوامر الرئيسية (Main Menu)، قم بإدخال الرقم 2 والذي يمثل معالجة رسم قديم.
Enter NAME of drawing <B:DRAWING1>: B:DRAWING2 (Return)
■ تأكد من أن إحداثيات وضع المؤشر في حالة التشغيل.

بنهاية خطوات الإعداد هذه تصبح شاشة الرسم كما موضح في شكل (٦-١٤). بما أن الشكل (٦-١٤) يوضح لنا كل ملف الرسم، يمكننا إستخدام أمر التكبير (ZOOM) للحصول على تفاصيل جزء محدد من الرسم كما مبين في المثال التالي.



شكل (٦-١٤) إعداد شاشة الرسم لأمر التكبير.

مثال توضيحي: إستخدامات أمر التكبير (ZOOM)



شكل (٦-١٥) إستخدام أمر التكبير لعرض المساحة المشغولة من ملف الرسم.

ZOOMING WITH DIFFERENT OPTIONS

Command: ZOOM　　(Return)

أ) عرض المساحة المشغولة فعلاً من ملف الرسم:

All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window<Scale(X)>: ETE-
NTS　　(Return)
Regenerating drawing.
Command:

- يتم تنظيف الشاشة ويكبر رسم الدائرتين والخط بحيث تُملأ شاشة الرسم فقط بالمساحة المشغولة بهما [(شكل (٦-١٥)].

ب) تكبير الرسم عند التقاطع العلوي للدائرتين:

Command: ZOOM　　(Return)
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window/<Scale(X)>: Win-
dow　　(Return)
First corner:

- حرك المؤشر إلى النقطة A [(شكل (٦-١٦)] لتمثل النقطة الأولى لنافذة التكبير ثم أدخل.

Other corner:

- حرك المؤشر للنقطة B [شكل (٦-١٦)] والتي تمثل النقطة الثانية في نافذة التكبير ثم أدخل.
- في الحال يتم تنظيف الشاشة ومن ثم يعاد رسم جزء الدائرتين الذي سبق تحديده بواسطة نافذة التكبير بحيث يملأ كل شاشة الرسم كما موضح في الشكل (٦-١٧).

جـ) عرض كل ملف الرسم:

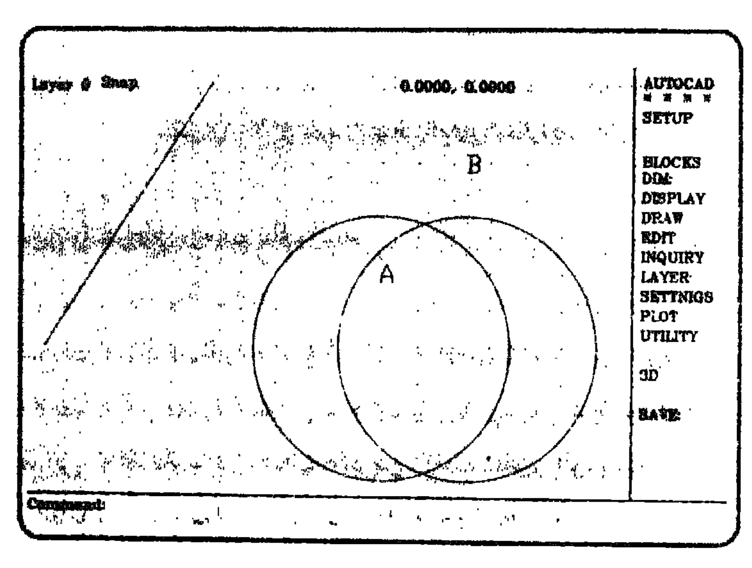
Command: ZOOM　　(Return)
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window/<Scale(X)>: All
　(Return)
Regenrating drawing

- يتم تنظيف الشاشة ويعاد رسم الدائرتين والخط مع إظهار جميع مساحة ملف الرسم كما موضح في شكل (٦-١٤).

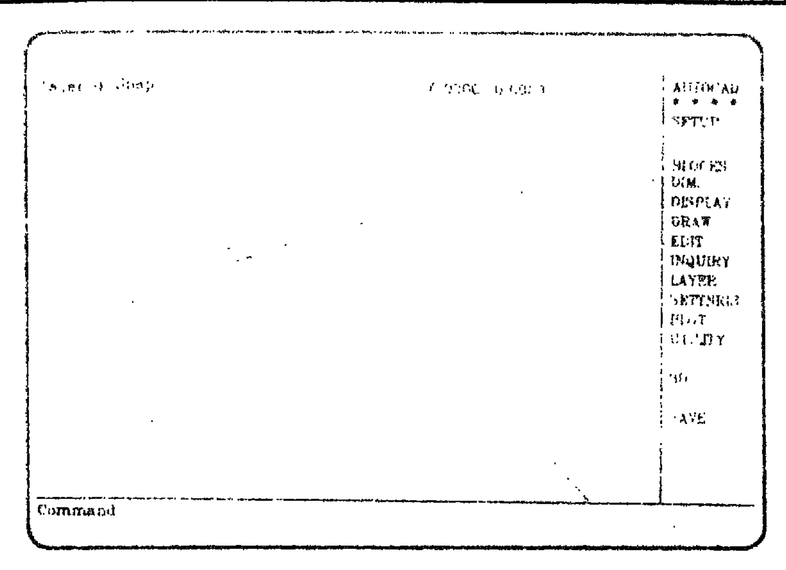
د) إعادة عرض تكبير تقاطع الدائرتين:

Command: ZOOM (Return)
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window <Scale(X)>: PREVI-OUS (Return)

- بعد تنظيف الشاشة يتم إعادة عرض تكبير تقاطع الدائرتين والذي سبق عرضه في الخطوة (ب) أعلاه.
- الآن يمكن الحصول على شاشة الرسم للخطوة (أ) بإعادة إدخال أمر التكبير (ZOOM) مع إختيار إعادة التكبير الذي سبق عرضه (Previous).



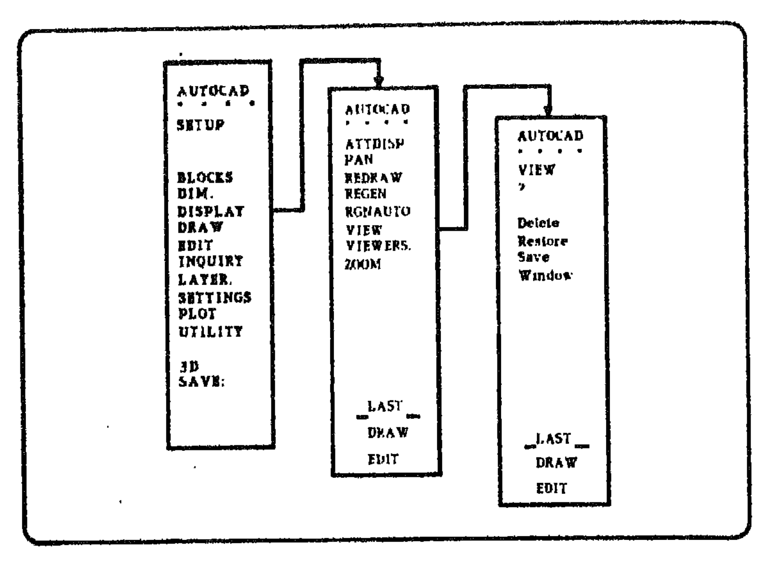
شكل (٦-١٦) عمل نافذة لتكبير التقاطع العلوي للدائرتين.



شكل (٦-١٧) تكبير التقاطع العلوي للدائرتين.

٦-٣-٢ تخزين وإسترجاع جزء من ملف الرسم

كما وضح من المثال السابق فإنه يمكن إعادة عرض شاشة سبق عرضها بواسطة أمر التكبير (ZOOM)، ولكن مقدرة إختيار إعادة التكبير الذي سبق عرضه (Previous) محدودة بالرجوع فقط إلى ثلاثة تكبيرات متتالية العرض. إثناء تطوير الرسم قد نحتاج إلى تكبير جزء منه لمعالجة بعض التفاصيل الدقيقة مع الحاجة بين الحين والآخر لعرض كل ملف الرسم لمطالعة الشكل الكلي للرسم. وتكرار مثل هذه العملية يعني إعادة تحديد نافذة التكبير (Window) كلما أردنا العودة إلى الجزء الذي تتم معالجة تفاصيله. لمثل هذه الحالة يمكن تخزين هذا الجزء المكبر مع تسميته ومن ثم نستطيع إسترجاعه متى ما أردنا ذلك. ويتم هذا بإستخدام أمر تخزين واسترجاع جزء من الرسم (VIEW) والذي نحصل عليه من قائمة أوامر عرض وإيضاح الرسم (Display Menu) كما موضح في شكل (٦-١٨).



شكل (٦-١٨) قوائم الشاشة لأمر التخزين والإسترجاع.

وتحتوي قائمة الأوامر الفرعية لأمر التخزين والإسترجاع (View Screen Menu) على الآتي:
- أمر عرض قائمة أسماء الأجزاء المخزنة بالإضافة إلى معاملات تكبيرها ونقاط مراكزه (?).
- أمر مسح جزء من ملف الرسم سبق تخزينه بواسطة أمر التخزين والتسمية (Delete).
- أمر إسترجاع جزء من ملف الرسم سبق تخزينه بواسطة أمر التخـزين والتسمية (Restore).
- أمر تخزين وتسمية جزء من ملف الرسم المعروض على شاشة الرسم (Save).
- أمر تخزين وتسمية جزء من ملف الرسم يتم تحديده بواسطة نافذة التكبير (Window).

مثال توضيحي: إستخدامات أمر التخزين والاسترجاع (VIEW).

SAVING VIEWS

أ) إستخدام الأمر الفرعي لتخزين وتسمية جزء ملف الرسم المعروض على الشاشة

■ قم بتكبير المساحة البيضاوية الناتجة من تقاطع الدائرتين مستخدماً أي من إختيارات أمر التكبير (ZOOM OPTIONS) لتحصل على الشاشة الموضحة في شكل (٦-١٩).

Command: VIEW (Return)

?/Delete/Restore/Save/Window: SAVE (Return)
View name to save: ELLIPSE (Return)
Command :

ب) إستخدام الأمر الفرعي لتخزين وتسمية جزء من ملف الرسم محدد بواسطة نافذة التكبير (Window).

- إستخدم أمر التكبير (ZOOM) لرؤية كل ملف الرسم، أي لرؤية الدائرتين والخط.

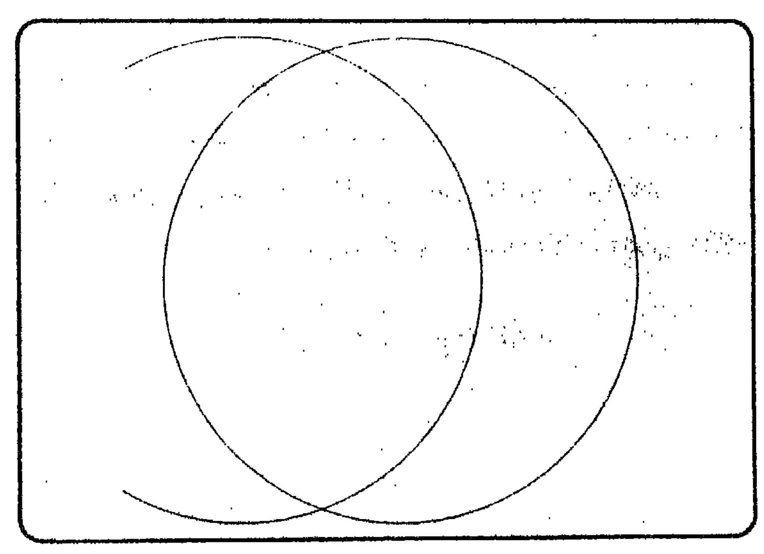
Command: VIEW (Return)
?/Delete/Restore/Save/Window: WINDOW (Return)
View name to save: CIRCLES (Return)
First corner:

- حرك المؤشر للنقطة A [شكل (٦-٢٠)] ثم أدخل.

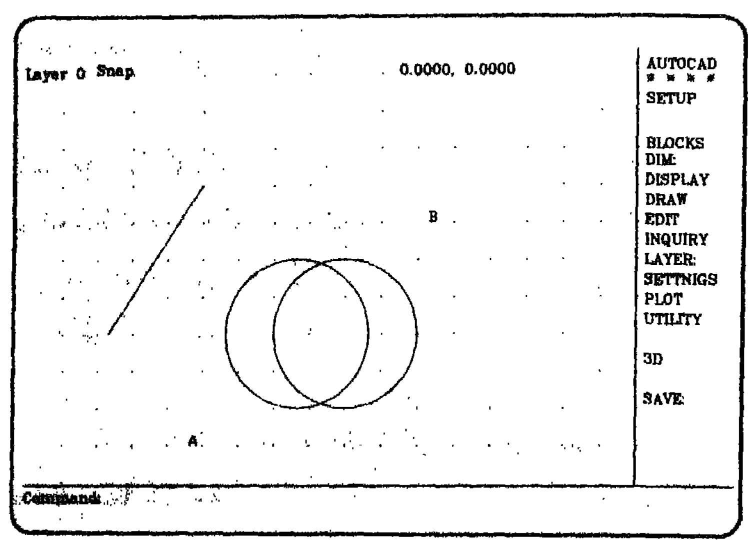
Second corner:

- حرك المؤشر للنقطة B [شكل (٦-٢٠)] ثم أدخل.

Command:



شكل (٦-١٩) تكبير المساحة البيضاوية.



شكل (٦-٢٠) عمل نافذة لتخزين وتسمية جزء من ملف الرسم.

لمعرفة ماتم تخزينه في الخطوات السابقة نقوم بإسترجاع أو إستدعاء تلك الأجزاء بإستخدام أمر التخزين والإسترجاع (VIEW).

RESTORING VIEWS

أ) إستخدام الأمر الفرعي لإسترجاع شاشة المساحة البيضاوية:

Command: VIEW (Return)
?/Delete/Restore/Save/Window: R (Return)

▪ يكفي دائماً إدخال الحرف الأول من الأمر الفرعي.

View name to restore: ELLIPSE (Return)
Command:

▪ بعد تنظيف الشاشة تظهر أمامك المساحة البيضاوية الناتجة من تقاطع الدائرتين.

ب) إستخدام الأمر الفرعي لإسترجاع شاشة مساحة الدائرتين فقط:

Command: VIEW (Return)
?/Delete/Restore/Save/Window: RESTORE (Return)
View name to restore: CIRCLES (Retrun)
Command:

▪ بعد تنظيف الشاشة تظهر أمامك الدائرتين فقط.

٦-٣-٣ إزاحة جزء من الرسم لعرض الأجزاء المختفية

عند تكبير جزء من ملف الرسم قد يحتاج المستخدم مشاهدة الأجزاء المجاورة لهذا الجزء المكبر، ويمكن تنفيذ ذلك بإستخدام أمر إزاحة جزء من الرسم لعرض الأجزاء المختفية (PAN) مع تكبيرها بنفس مستوى التكبير للجزء المكبر أساساً. تنفيذ هذا الأمر يحتاج لتحديد الإزاحة المطلوبة للجزء المكبر والذي يشغل الشاشة حالياً. يتم تحديد الإزاحة بإدخال نقطتين بحيث يمثل البعد بين النقطتين مقدار الإزاحة أما إتجاهها فيكون حسب ترتيب إدخال النقاط، بالتحديد من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية. عند إدخال نقطتي الإزاحة يرسم المؤشر خط بين النقطتين موضحاً للمستخدم مسار الإزاحة.

نحصل على أمر إزاحة جزء من الرسم (PAN) من قائمة أوامر عرض وإيضاح الرسم (Display Menu).

مثال توضيحي: توضيح طريقة إستخدام أمر إزاحة جزء من الرسم (PAN) لشاشة تكبير الدائرتين.

VIEWING OTHER WINDOWS WHILE ZOOMED-IN

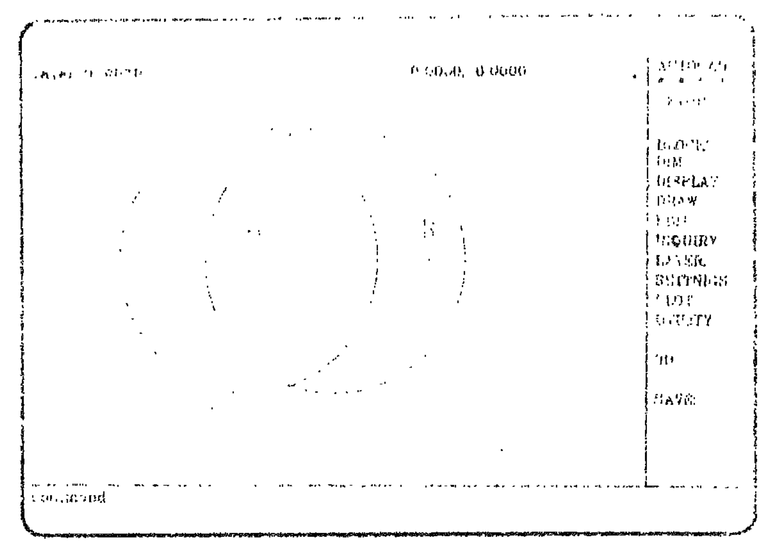
Command: PAN (Return)
Displacement:

■ حرك المؤشر لموضع النقطة A {شكل (٦-٢١)} ثم أدخل.

Second point:

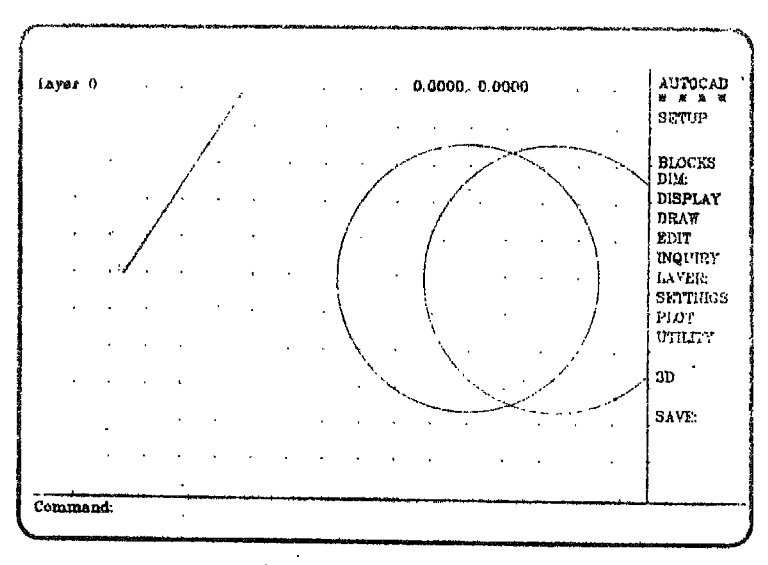
■ حرك المؤشر لموضع النقطة B ثم أدخل.

Command:



شكل (٦-٢١) إزاحة الموضع A من الرسم إلى الموضع B بإستخدام أمر إزاحة الرسم.

تتم في الحال إزاحة الرسم إلى الجهة اليمنى بحيث يختفي جزء من الدائرة اليمنى ويظهر جزء من الخط على الجهة اليسرى كما مبين في شكل (٦-٢٢).



شكل (٦-٢٢) الرسم بعد الإزاحة وعرض الأجزاء المختفية.

٦-٣-٤ إعادة الرسم لتنظيف الشاشة

عند رسم العناصر الأساسية مثل الخطوط والمنحنيات، يترك البرنامج خلفه بعض النقاط الناتجة من خطوات العمل لرسم تلك العناصر، مثال ذلك مراكز المنحنيات والدوائر ونهايات الخطوط. للتخلص من هذه النقاط يستخدم أمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REDRAW) والذي يوجد ضمن قائمة أوامر عرض وإيضاح الرسم (Display Menu).

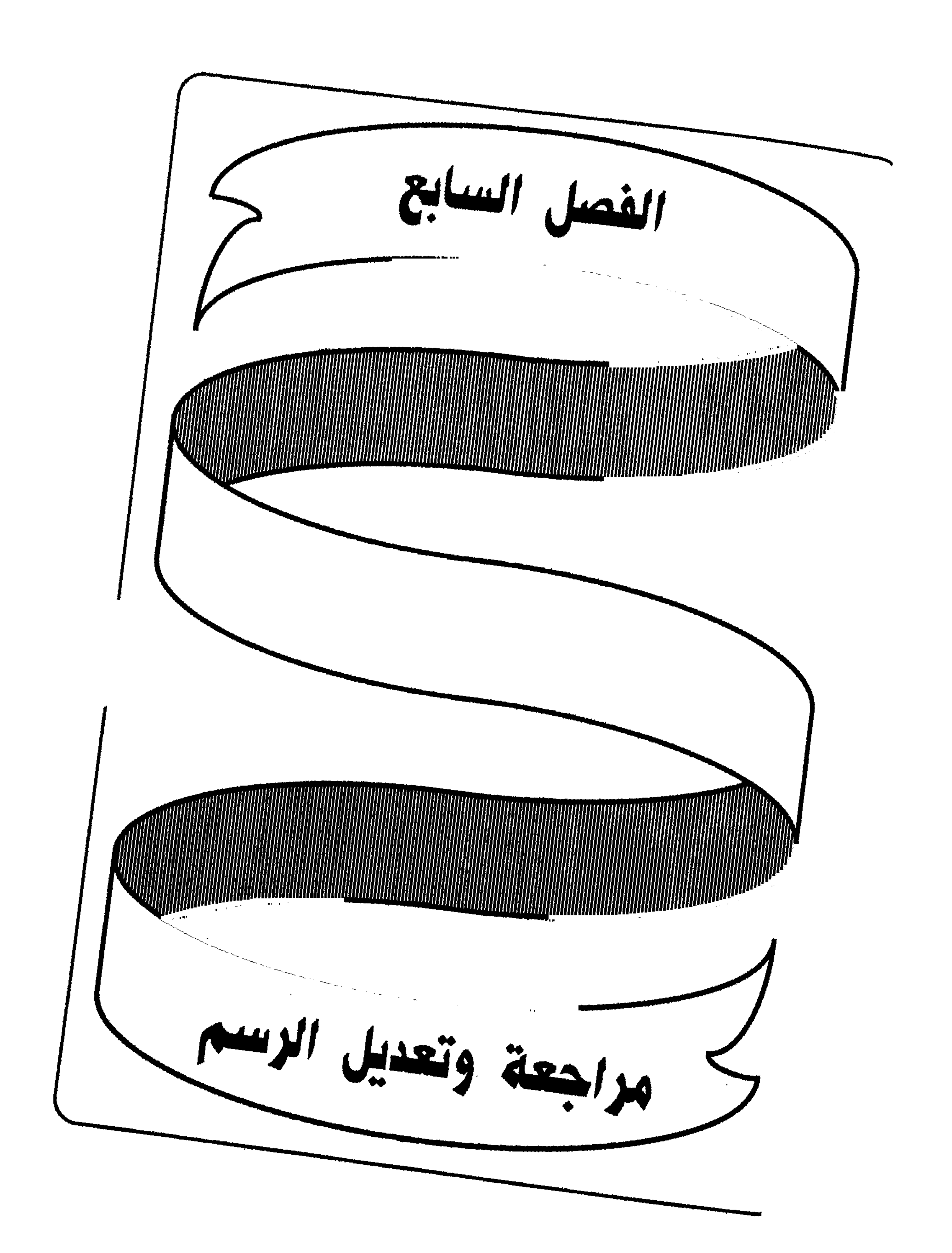
مثال توضيحي: إستخدام أمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REDRAW).

```
CLEANING UP THE SCREEN WITH A REDRAW

Command: REDRAW        (Return)
Command:
```

في الحال يتم مسح الشاشة وإعادة رسمها.

أيضاً هنالك أمر آخر شبيه بأمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة (REDRAW) وهو أمر إعادة حسابات معلومات ملف الرسم (REGEN). وهذا الأمر يقوم أولاً كما يتضح من تسميته بإعادة حسابات كل المعلومات المخزنة في ملف الرسم ومن ثم يقوم بإعادة الرسم مع إزالة كل نقاط خطوات العمل الغير مرغوب فيها.


الفصل السابع
مراجعة وتعديل الرسم

الفصل السابع

مراجعة وتعديل الرسم

٧-١ تمهيد

تساعد عناصر الرسم التي سبق عرضها في الفصل الخامس على البدء في الرسم، لكن أثناء مرحلة تطوير الرسم نجد أن تلك العناصر غير كافية لمواصلة الرسم بطريقة سلسة ومرنة وبكفاءة عالية. إذ أن تطوير الرسم يعني الحاجة إلى تغيير وتعديل وتكرار الكثير من العناصر التي سبق رسمها، وربما أيضاً إزالة بعضها. وتسمى مثل هذه العمليات بعمليات مراجعة وتعديل الرسم (Drawing Editing) وتنفذ بإستخدام مجموعة من أوامر معالجة الرسم، ويمكن تصنيفها حسب نوع المعالجة إلى الآتي:
- أوامر إزاحة.
- أوامر نسخ.
- أوامر تغيير وتحويل.
- أوامر مسح وإرجاع.

تعمل جميع أوامر معالجة الرسم على منوال واحد، إذ يتطلب كل منها إختيار العناصر أو أجزاء الرسم المراد مراجعتها وتعديلها ومن ثم تحديد كيفية ومقدار المراجعة والتعديل المطلوبان. فعند حث أي من أوامر معالجة الرسم، يطلب البرنامج من المستخدم إختيار العناصر المراد مراجعتها وتعديلها. ويستطيع المستخدم إختيار العناصر بواسطة إحدى الطرق الآتية:
- تحديد نقطة (Point) على العنصر المراد معالجته: يتم هذا الإختيار عن طريق إدخال إحداثيات النقطة بواسطة لوحة المفاتيح أو بواسطة تحريك المؤشر ووضعه على النقطة المختارة ومن ثم الإدخال.

- تحديد نقطتين لتكوين نافذة (Window) يدخل ضمن إطارها العناصر التي يُرغب في معالجتها.
- تحديد آخر عنصر (Last) تم رسمه أو معالجته ويظهر حالياً على الشاشة.
- تحديد العنصر (أو مجموعة العناصر) التي سبق إختيارها ومعالجتها في الخطوة السابقة (Previous).
- تحديد نقطتين لتكوين نافذة مع إختيار كل العناصر التي تقع داخل هذه النافذة وأيضاً العناصر التي تقطعها الخطوط المكونة للنافذة (Crossing).

عندما يتم إختيار العناصر المراد معالجتها بأي من أوامر معالجة الرسم، يقوم البرنامج بحفظ هذه العناصر في حيز من الذاكرة يسمى حيز المعالجة. تبدأ عادةً عملية إختيار العناصر ليتم إضافتها إلى حيز المعالجة وتسمى هذه العملية بإضافة العناصر (Add). ويحدث أحياناً أن يرغب المستخدم في حذف بعض العناصر من الحيز، لذلك توجد حالة حذف العناصر (Remove) والتي تُمكّن المستخدم من إستعمال نفس طرق إختيار العناصر السابقة الذكر لحذف مايرغب في حذفه من العناصر. وللإنتقال من حالة الإضافة إلى حالة الحذف يتم إدخال الإختيار (Remove)، بينما يُدخل الإختيار (Add) للرجوع إلى حالة الإضافة لحيز المعالجة. هذان الإختياران موجودان، بجانب الطرق المختلفة لإختيارات العناصر المراد معالجتها، ضمن القوائم الفرعية لكل أوامر معالجة الرسم.

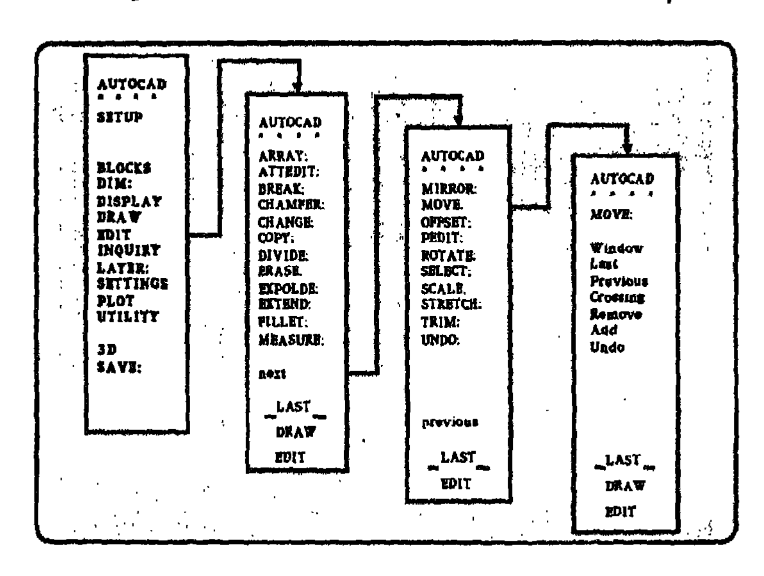
يستطيع المستخدم إستعمال أوامر حركة المؤشر مثل (OSNAP)، و (SNAP)، و (ORTHO) خلال عملية إختيار العناصر بأي من الطرق السابقة، كما يمكنه إستعمال تلك الأوامر لتحديد نقاط أساس المعالجات (Base Points) المطلوبة مثل النقط المراد إزاحتها أو النقط المراد إدارة الشكل حولها. وتجدر الإشارة إلى أنه عند إختيار العنصر المراد معالجته يتغير نوع الخط المرسوم به من متصل إلى متقطع.

٢ أوامر الإزاحة

سيتم في هذا القسم عرض مجموعة من أوامر المعالجة تساعد على تغيير مواضع عناصر
م التي سبق رسمها ، وتشتمل هذه المجموعة على الآتي:
ر الإزاحة (MOVE).
ر التدوير (ROTATE).
ر التكبير والتصغير (SCALE).
ر السحب (STRETCH).

٧-١ الإزاحة

يساعد أمر الإزاحة (MOVE) في تحريك عنصر رسم واحد أو أكثر من موضعه الحالي في
م إلى موضع جديد مع الإحتفاظ بإتجاه وحجم ذلك العنصر. يوجد هذا الأمر ضمن قائمة
ر معالجة الرسم (Edit Menu) ويحصل عليه من تلك القائمة كما موضح في شكل (٧-١).



شكل (٧-١) قوائم الشاشة لأمر الإزاحة.

عند حث أمر الإزاحة (MOVE) وإختيار العناصر المراد إزاحتها، يطلب البرنامج من المستخدم إدخال مقدار وإتجاه الإزاحة. ويستطيع المستخدم الرد على البرنامج بإدخال إحداثيات نقطة الأساس (Base Point) للعناصر المراد إزاحتها ومن ثم الإحداثيات الجديدة لنقطة الأساس (Second Point)، أو إدخال مقدارين x,y يمثلان الإزاحة في الإتجاهين X و Y لكل العناصر المراد إزاحتها.

مثال توضيحي: إستخدم أمر الإزاحة (MOVE) لإجراء بعض التعديلات على الرسم الذي سبق إعداده في الفقرة ٦-٢ من الفصل السادس والمحفوظ في الملف B:DRAWING2. (ملاحظة: جميع التمارين التوضيحية لهذا الفصل ستكون على هذا الملف).

MOVE EXCERCISES

■ حمّل الملف B:DRAWING2، وإنتظر الى حين ظهور دائرتان متقاطعتان وخط على يمينهما { شكل (٧-٢)} وحرك هذا الخط بحيث يصبح على يسار الدائرتين.

Command: MOVE (Return)
Select objects:

■ حرك المؤشر ليستقر على الخط المراد معالجته ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Base point or displacement: ENDPOINT (Return)
of

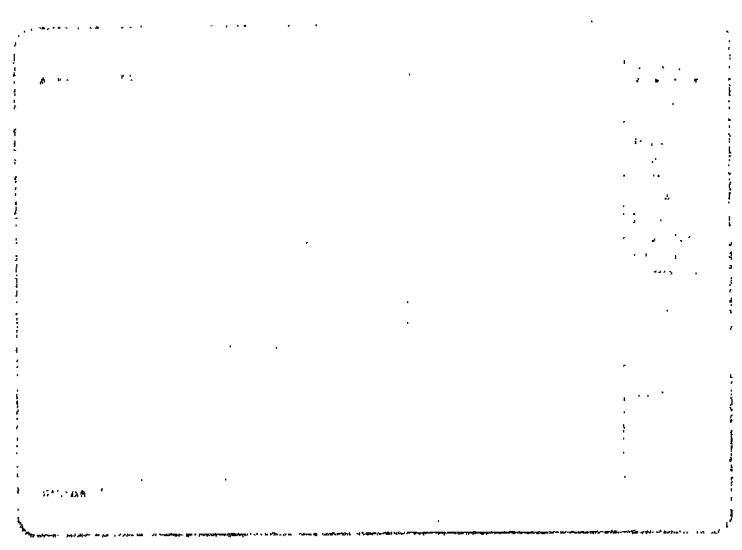
■ حرك المؤشر ليستقر على الجزء الأسفل من الخط عند النقطة B ثم أدخل.

of Second point of displacement: DRAG (Return)

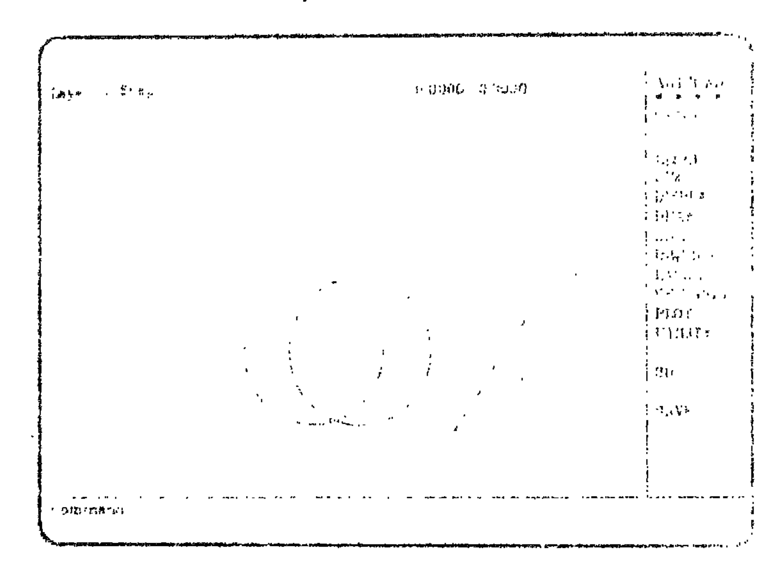
■ حرك المؤشر (ولاحظ أن محتويات حيز المعالجة تتحرك مع المؤشر) ليستقر في موضع النقطة A تقريباً والموضحة في شكل (٧-٢) ثم أدخل.

Command:

■ لاحظ إكتمال إزاحة الخط كما موضح في شكل (٧-٣).



شكل (٧-٢) الرسم قبل إستخدام أمر الإزاحة.



شكل (٧-٣) الرسم بعد إستخدام أمر الإزاحة.

لزيادة توضيح إستخدامات أمر الإزاحة (MOVE) وكيفية عملية الإضافة إلى حيز المعالجة والحذف منه، نقوم الآن بإرجاع الخط إلى الموضع B [شكل (٧-٢)] على يمين الدائرتين.

Command: MOVE (Return)
Select objects:

■ حرك المؤشر ليستقر على الخط ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects:

■ نفترض الآن أننا سنقوم عن طريق الخطأ بإضافة إحدى الدائرتين لحيز المعالجة. حرك المؤشر ليستقر على الدائرة اليسرى ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects:

■ بما أننا نرغب في إزاحة الخط وحده، لذا يجب حذف الدائرة اليسرى من حيز المعالجة أولاً، وبالتالي يجب أن نتحول إلى حالة الحذف من الحيز.

Select objects: REMOVE (Return)
Remove objects:

■ حرك المؤشر ليستقر على الدائرة اليسرى ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found, 1 removed.
Remove objects: (Return)
Base point or displacement: MIDPOINT (Return)
of

■ حرك المؤشر ليستقر على الخط ثم أدخل.

Second point of displacement:

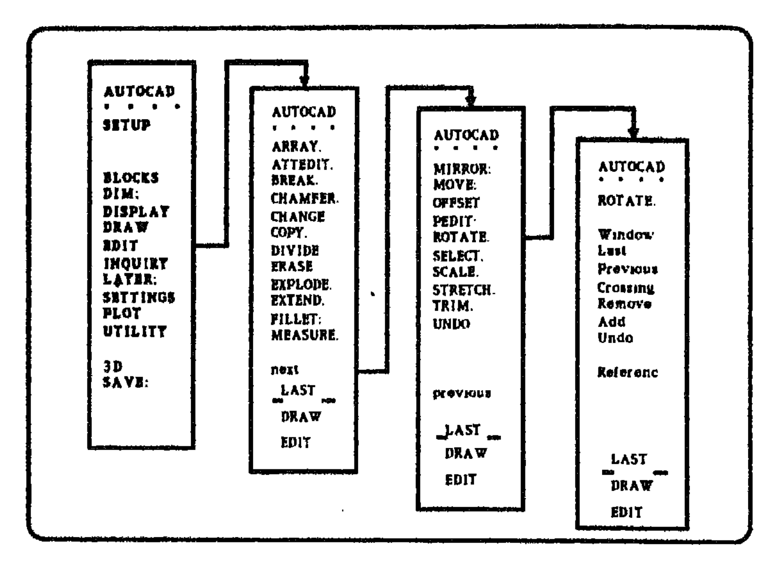
■ حرك المؤشر للموضع B الموضح في شكل (٧-٢) ثم أدخل.

Command:

■ لاحظ إزاحة الخط إلى موضعه الأول على يمين الدائرتين كما موضح في شكل (٧-٢).

٧-٢-٢ التدوير

يستخدم أمر التدوير (ROTATE) في تغيير إتجاه العناصر المرسومة وذلك بتدويرها حول أي نقطة أساس (Base Point) مختارة. ويوجد هذا الأمر في قائمة أوامر معالجة الرسم (Edit Menu) ويتم الحصول عليه كما موضح في شكل (٧-٤).



شكل (٧-٤) قوائم الشاشة لأمر التدوير.

يحتاج تنفيذ أمر التدوير إلى إدخال نقطة الأساس، التي تمثل مركز دوران العناصر، ومقدار زاوية الدوران بالدرجات. إن إعطاء قيمة موجبة لزاوية الدوران يؤدي إلى دوران العناصر عكس إتجاه عقارب الساعة، بينما ينتج عن إدخال قيمة سالبة دوران العناصر مع إتجاه عقارب الساعة. وتمثل هذه الطريقة لإدخال زاوية الدوران مقدار الدوران بالنسبة إلى الإتجاه المبدئي للعناصر (أي دوران نسبي). ولكن في بعض الأحيان قد يحتاج المستخدم إلى إستعمال مقدار الدوران المطلق، في هذه الحالة عليه إدخال الإختيار (Reference) بدلاً من مقدار زاوية الدوران، ثم إدخال مقدار زاوية الدوران الحالية (Reference angle) للعنصر أو العناصر، وأخيراً إدخال مقدار زاوية الدوران الجديدة (New angle).

مثال توضيحي: إستخدم أمر التدوير (ROTATE) لإدارة الدائرتين المتقاطعتين بمقدار 30 درجة ثم 90 درجة حول نقطة تقاطعهما السفلية.

ROTATE EXCERCISES

Command: ROTATE (Return)
Select objects: WINDOW (Return)
First corner:

■ أدخل النقطة الأولى لعمل نافذة تشتمل على الدائرتين.

First corner: Other corner:

■ أدخل النقطة الثانية للنافذة.

First corner: Other corner: 2 found.
Select objects: (Return)
Base point: INTERSEC (Return)
of

■ حرك المؤشر لوضع التقاطع السفلي للدائرتين داخل نافذته ثم أدخل.

<Rotation angle>/Reference: 30 (Return)

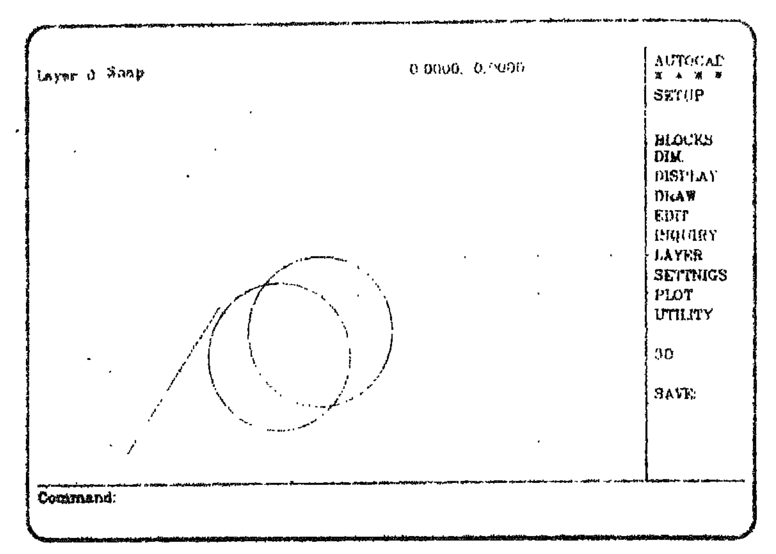
■ بإدخال مقدار زاوية الدوران تحصل على الرسم الموضح في شكل (٧-٥).

Command: ROTATE (Return)
Select objects: PREVIOUS (Return)
2 found.
Select objects: (Return)
Base point: INTERSEC (Return)
of

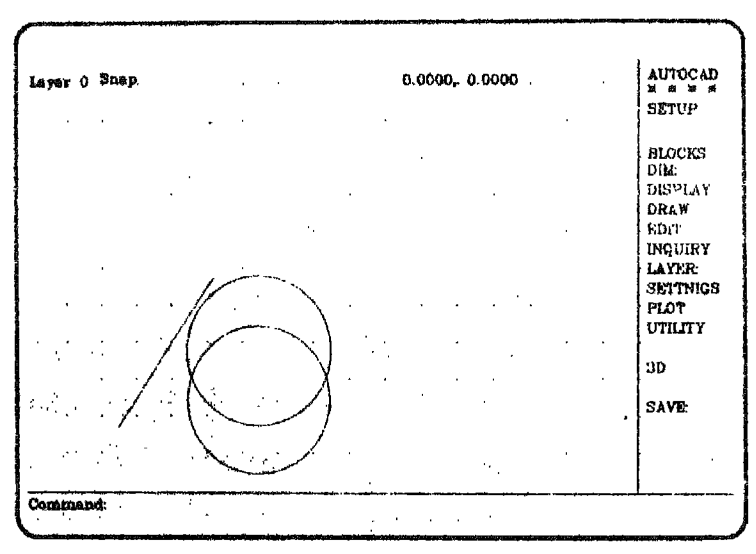
■ ضع نقطة التقاطع السفلية للدائرتين داخل نافذة المؤشر ثم أدخل.

<Rotation angle>/Reference: R (Return)
Reference angle <0>: 30 (Return)
New angle: 90 (Return)
Command:

■ تحصل الآن على شكل (٧-٦).



شكل (٧-٥) إدارة الدائرتين المتقاطعتين 30 درجة.

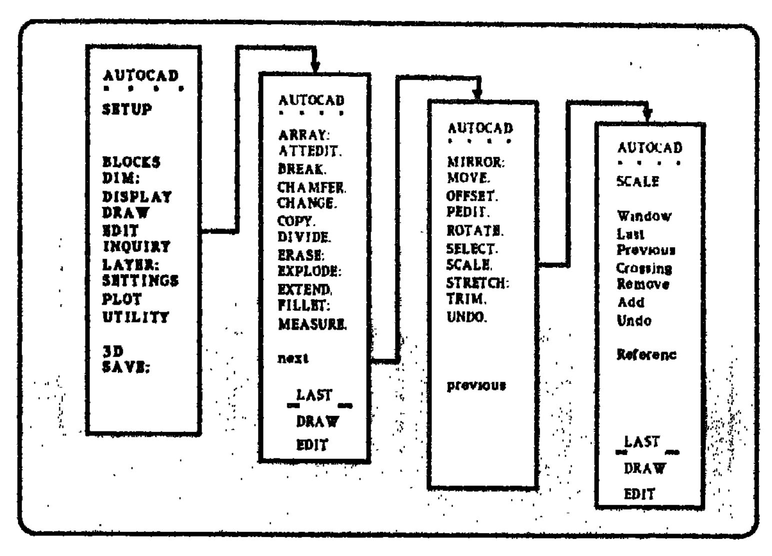


شكل (٧-٦) إدارة الدائرتين المتقاطعتين 90 درجة.

٧-٢-٣ التكبير والتصغير

يقوم أمر التكبير والتصغير (SCALE)، كما يتضح من تسميته، بتغيير حجم العناصر

المرسومة تكبيراً أو تصغيراً. وبما أن عملية التكبير أو التصغير تتم للأبعاد بنفس النسبة في الإتجاهين X و Y، لذا نجد أن الدوائر تحتفظ بشكلها ولاتتحول إلى أشكال بيضاوية بعد تنفيذ أمر التكبير والتصغير. ونحصل على هذا الأمر من قائمة معالجة الرسم (Edit Menu) كما موضح في الشكل أدناه.



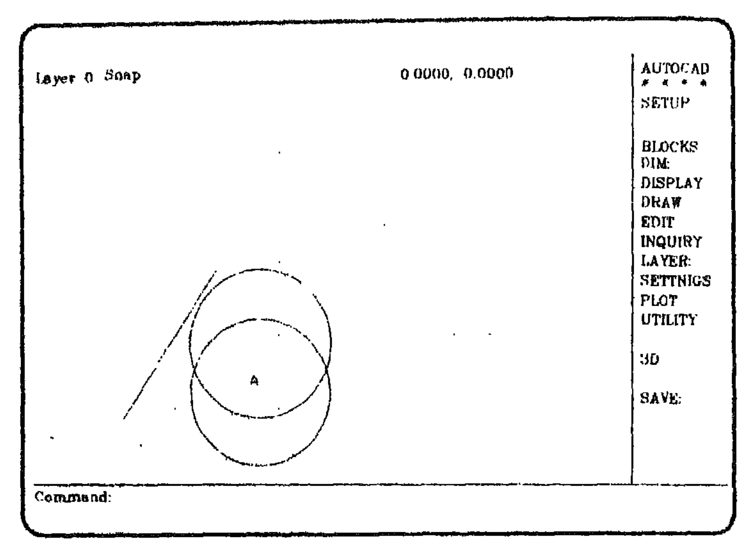
شكل (٧-٧) قوائم الشاشة لأمر التكبير والتصغير.

هناك تشابه كبير بين خطوات تنفيذ هذا الأمر وخطوات تنفيذ أمر التدوير، ولكن الإختلاف الوحيد هو أن أمر التدوير يحتاج إلى إدخال مقدار زاوية الدوران، في حين أن أمر التكبير والتصغير يحتاج إلى إدخال مقياس الرسم (Scale factor). ويكون مقدار مقياس الرسم أكثر من 1 في حالة التكبير وأقل من 1 وأكبر من الصفر في حالة التصغير. يستطيع المستخدم إستخدام الأطوال المطلقة بدلاً من مقياس الرسم وذلك بإدخال أحد الأطوال الحالية ليمثل الطول الأساسي (Reference length) والمقدار الجديد (New length) لهذا الطول الأساسي (أي الطول بعد عملية التكبير أو التصغير).

تجدر الإشارة إلى أن نقطة الأساس (Base point) يمكن أن يتم إختيارها في أي موضع على الرسم مع ملاحظة أنه عند إختيارها على أحد العناصر المراد معالجتها يظل ذلك العنصر على نقطة الأساس بعد تصغيره أو تكبيره.

مثال توضيحي: إستخدام أمر التكبير والتصغير (SCALE) في المعالجات الآتية للرسم الموضح في الشكل (٧-٨):

- تصغير الدائرتين ليصبح قطر كل منهما 1 بدلاً من 1.5 .
- تصغير الخط بمقياس رسم مقداره 0.5 .



شكل (٧-٨) شاشة الرسم قبل إستخدام أمر التكبير والتصغير.

SCALE EXCERCISES

Command: SCALE (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة بحيث تقع الدائرتان داخل إطارها.

Base point:

■ حرك المؤشر ليستقر على موضع النقطة A في شكل (٧-٨) ثم أدخل.

<Scale factor>/Reference: R (Return)
Reference length <1>: 1.5 (Return)
New length: 1 (Return)

■ نحصل الآن على شاشة للرسم كما موضح في شكل (٧-٩).

Command: SCALE (Return)
Select objects:

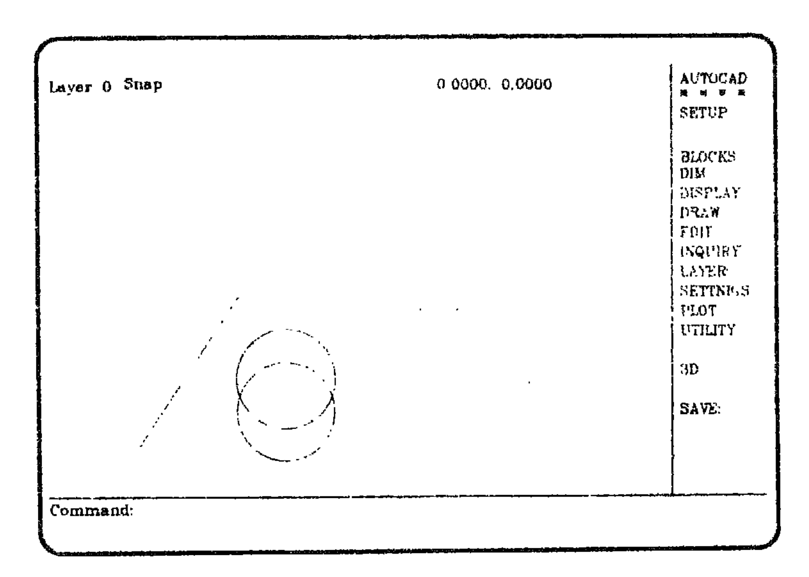
■ حرك المؤشر ليستقر على الخط ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Base point: MIDPOINT (Return)
of

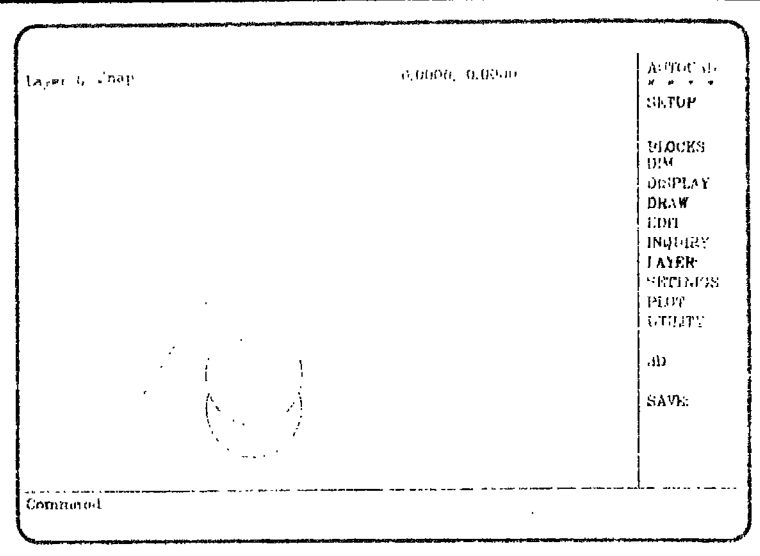
■ حرك المؤشر ليستقر على الخط ثم أدخل.

<Scale factor>/Reference: 0.5 (Return)
Command:

■ شكل (٧-١٠) يوضح الرسم بعد إكتمال خطوات هذا التمرين.



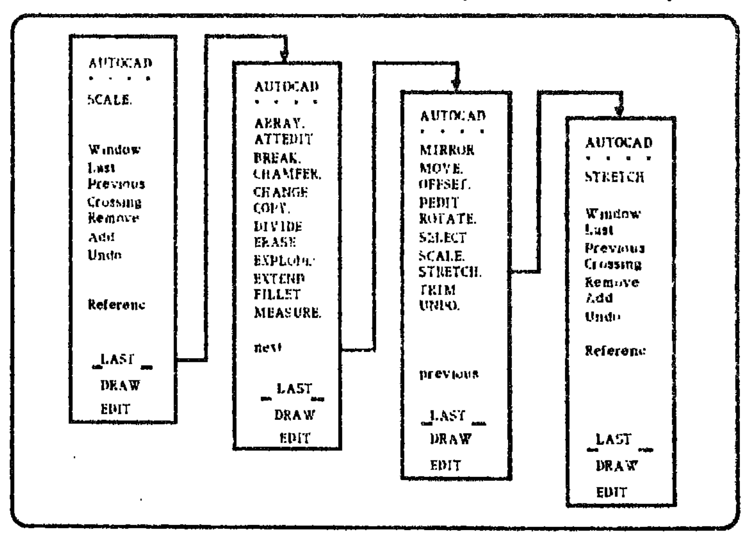
شكل (٧-٩) إستخدام أمر التكبير والتصغير للدائرتين.



شكل (٧-١٠) إستخدام أمر التكبير والتصغير للخط.

٧-٢-٤ سحب أجزاء الرسم

يساعد أمر السحب (STRETCH) على سحب وبسط أجزاء من الرسم في أي إتجاه يتم إختياره مع المحافظة على نقاط الإتصال بالأجزاء الأخرى في مواقعها. ويوجد هذا الأمر ضمن أوامر معالجة الرسم (Edit Menu)، ويتم الحصول عليه كما موضح في شكل (٧-١١).



شكل (٧-١١) قوائم الشاشة لأمر السحب.

يتم إختيار الجزء المراد سحبه عادةً بإستعمال طريقة النافذة، حيث تسحب كل العناصر التي تقع داخل النافذة. أما العناصر التي تقطع إطار النافذة، فنجد أن عملية السحب تتم فقط للأجزاء الواقعة داخل النافذة من تلك العناصر. يعمل أمر السحب (STRETCH) بنفس طريقة عمل أمر الإزاحة (MOVE) إذ يحتاج إلى إدخال نقطتين، النقطة الأولى تمثل نقطة الأساس (Base point) للجزء المراد سحبه، بينما تمثل النقطة الثانية الموضع الجديد لنقطة الأساس بعد عملية السحب.

مثال توضيحي: لتوضيح إستخدام أمر السحب (STRETCH) قم بعمل الإضافات التالية للرسم الموضح في شكل (٧-١٠):

- رسم خط أفقي من النقطة (2,1.5) إلى نقطة تقاطع الدائرتين اليسرى.
- رسم خط أفقي من نقطة تقاطع الدائرتين اليمنى إلى النقطة (7,1.5).

ومن ثم إستخدم أمر السحب (STRETCH) لسحب الدائرتين من نقطة تقاطعهما اليمنى إلى الناحية اليسرى من الشاشة بمقدار 1.5 وحدة طولية.

STRETCH EXCERCISE

Command: LINE (Return)
From point: 2,1.5 (Return)
To point: INTERSEC (Return)
of

■ ضع نافذة المؤشر بحيث تقع داخلها نقطة تقاطع الدائرتين اليسرى ثم أدخل.

To point: (Return)
Command: LINE (Return)
From point: INTERSEC (Return)
of

■ حرك نافذة المؤشر لتحتوي على نقطة تقاطع الدائرتين اليمنى ثم أدخل.

To point: 7,1.5 (Return)
To point: (Return)
Command:

■ الآن نحصل على الرسم الموضح في شكل (٧-١٢).

Command: STRETCH (Return)
Select objects to stretch by window...
Select objects: CROSS (Return)
First corner:

■ حرك المؤشر للموضع A الموضح في شكل (٧-١٢) ثم أدخل.

First corner: Other corner:

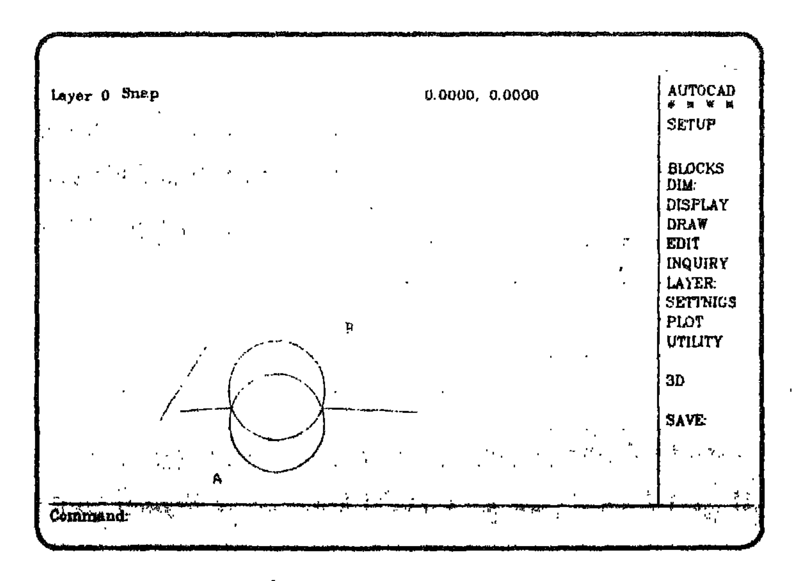
■ حرك المؤشر للموضع B الموضح في شكل (٧-١٢) ثم أدخل.

First corner: Other corner: 4 found.
Select objects: (Return)
Base point: INTERSEC (Return)
of

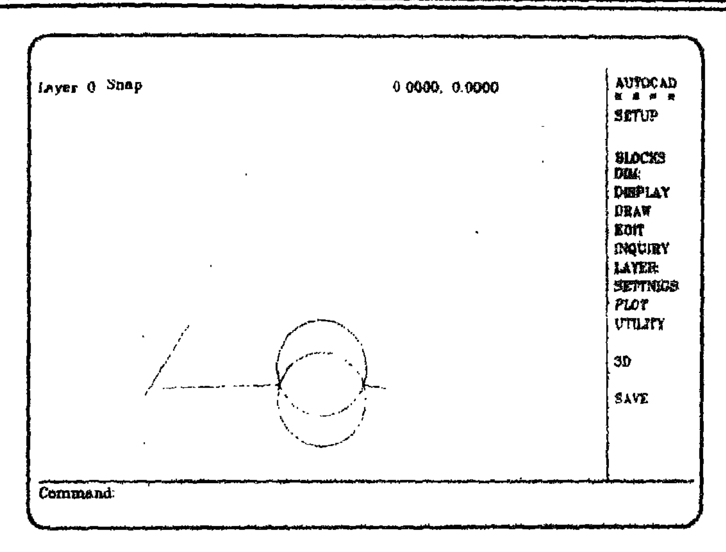
■ حرك المؤشر لتحتوي نافذته على نقطة التقاطع اليمنى للدائرتين ثم أدخل.

New point: @ 1.5 < 0 (Return)
Command:

■ شكل (٧-١٣) يوضح الرسم الناتج بعد إجراء عملية السحب.



شكل (٧-١٢) إعداد الرسم لإستخدام أمر السحب.



شكل (٧-١٣) الرسم بعد إستخدام أمر السحب.

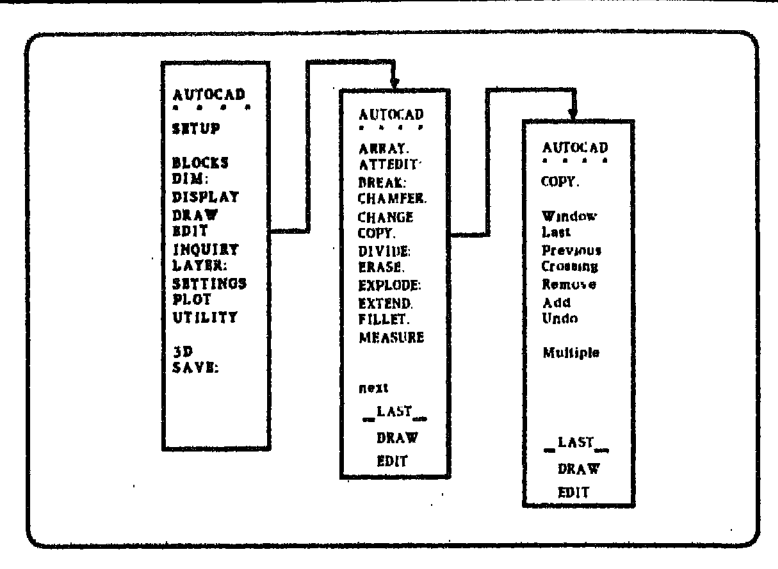
٧-٣ أوامر النسخ

يختص هذا القسم بشرح مجموعة من أوامر المعالجة تساعد على نسخ عنصر الرسم في مواضع مختلفة دون الحاجة إلى تكرار عملية الرسم. وتشتمل أوامر هذه المجموعة على الآتي:

- أمر النسخ (COPY).
- أمر النسخ المصفوف (ARRAY).
- أمر التماثل (MIRROR).

٧-٣-١ النسخ

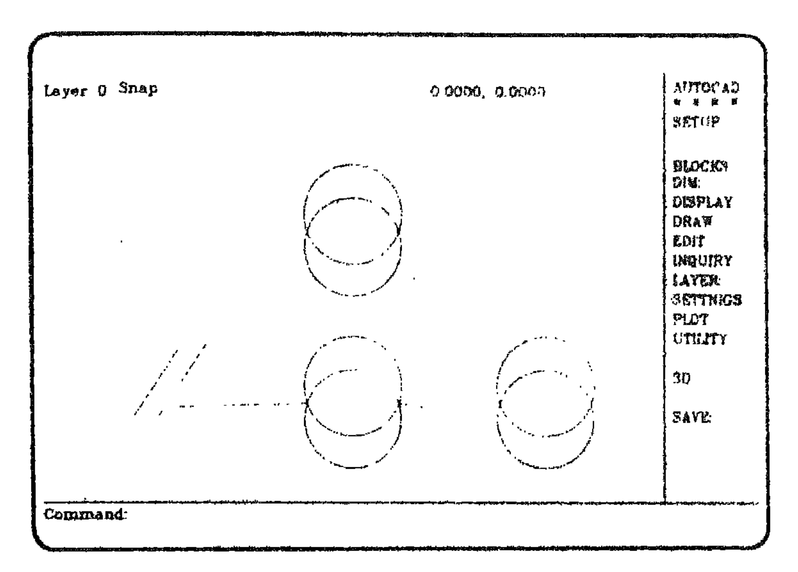
يشابه أمر النسخ (COPY) أمر الإزاحة (MOVE) في خطوات تنفيذه، ويختلف عنه في تركه للعناصر المنسوخة في مواضعها الأساسية مع عمل نسخة لها في الموضع المطلوب. ويوضح شكل (٧-١٤) طريقة الحصول على أمر النسخ من قوائم الشاشة.



شكل (٧-١٤) قوائم الشاشة لأمر النسخ.

لإكمال عملية النسخ، يطلب النظام من المستخدم إدخال نقطة الأساس (Base point) للعناصر المراد نسخها أو مقدار الإزاحة (Displacement) على المحورين X و Y ومن ثم إدخال الموضع الجديد لنقطة الأساس. هذا بالنسبة لعمل نسخة واحدة، أما للحصول على عدة نسخ فيجب التحول إلى حالة النسخ المتعدد (Multiple) ومن ثم إدخال نقاط الأساس واحدة تلو الأخرى.

مثال توضيحي: إستخدم أمر النسخ (COPY) للحصول على شكل (٧-١٥).



شكل (٧-١٥) شاشة الرسم بعد عملية النسخ.

COPY EXCERCISES

Command: COPY (Return)
Select objects:

■ حرك المؤشر ليستقر على الخط المائل ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
<Base point or displacement>/Multiple: -0.5,0 (Return)

■ الإدخال أعلاه يمثل الأبعاد X و Y لموضع النسخة بالنسبة للأصل.

Second point of displacement: (Return)
Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة بحيث تقع الدائرتين المتقاطعتين داخل إطارها.

<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: INTERSEC (Return)
of

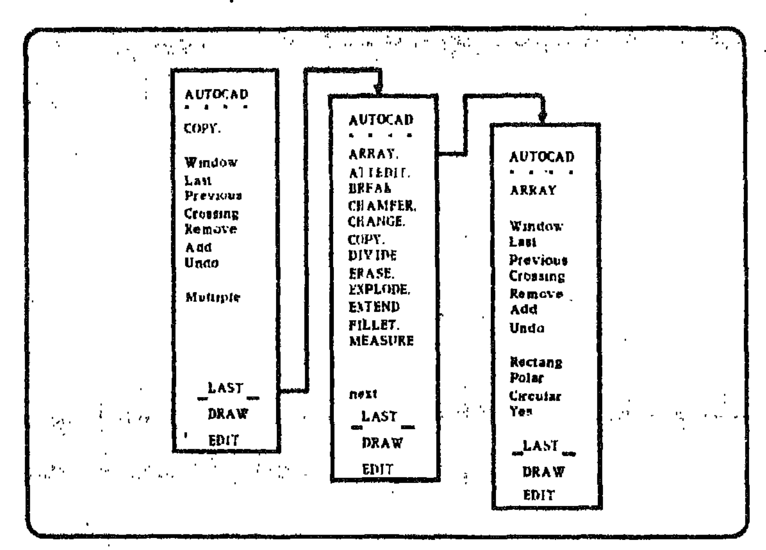
■ حرك المؤشر ليستقر على تقاطع الدائرتين من الجهة اليمنى ثم أدخل.

Second point of displacement: @ 4<0 (Return)
Second point of displacement: @ 3.5<90 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

▪ يظهر على الشاشة الآن الرسم الموضح في شكل (٧-١٥).

٧-٣-٢ النسخ المصفوف

يستخدم أمر النسخ المصفوف (ARRAY) في الحصول على عدة نسخ لعنصر أو مجموعة عناصر بحيث تصف النسخ على نمط رباعي (Rectangular Array) أو دائري (Circular Array). ويوضح شكل (٧-١٦)طريقة الحصول على هذا الأمر من قوائم الشاشة.



شكل (٧-١٦) قوائم الشاشة لأمر النسخ المصفوف.

يحتاج أمر النسخ المصفوف (ARRAY) مثل بقية أوامر معالجة الرسم إلى إختيار العناصر المراد نسخها. ويطلب البرنامج بعد ذلك من المستخدم تحديد نمط النسخ: هل هو رباعي (Rectangular) أم دائري (Circular). أخيراً يحث البرنامج المستخدم لإدخال عدد النسخ المطلوبة ومواضعها حسب نمط النسخ الذي تم إختياره.

(١) النسخ المصفوف ذو النمط الرباعي (Rectangular Array)

عند إختيار النمط الرباعي (Rectangular)، يطلب البرنامج إدخال الآتي:

- عدد الصفوف (Number of rows).
- عدد الأعمدة (Number of columns).

إذا كان عدد الصفوف أكثر من واحد يطلب البرنامج إدخال:

- المسافة بين الصفوف (Distance between rows).

أما إذا كان عدد الصفوف واحداً أو كان عدد الأعمدة أكثر من واحد فيطلب البرنامج إدخال:

- المسافة بين الأعمدة (Distance between columns).

يمكن إدخال قيم موجبة أو سالبة للمسافات بين الصفوف والأعمدة، حيث تعني هذه المسافات الآتي:

- المسافة الموجبة بين الصفوف تؤدي إلى تكوين صفوف على يمين العنصر الأصلي.
- المسافة السالبة بين الصفوف تؤدي إلى تكوين صفوف على يسار العنصر الأصلي.
- المسافة الموجبة بين الأعمدة تؤدي إلى تكوين أعمدة أعلى العنصر الأول.
- المسافة السالبة بين الأعمدة تؤدي إلى تكوين أعمدة أسفل العنصر الأصلي.

مثال توضيحي: إستخدم أمر النسخ المصفوف (ARRAY) لعمل خمسة نسخ للخط القريب من الدائرتين المتقاطعتين بحيث تكون الخطوط المنسوخة على يسار الخط الأصلي وتبعد عن بعضها بمقدار 0.75 .

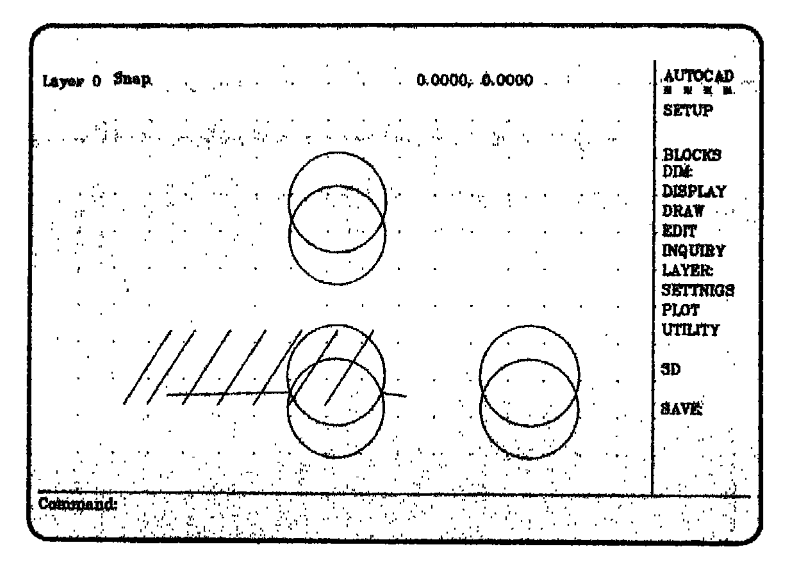
RECTANGULAR ARRAY EXCERSISE

Command: ARRAY (Return)
Select objects:

■ حرك المؤشر ليستقر على الخط القريب من الدوائر المتقاطعة ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Rectangular or polar array (R/P): R (Return)
Number of rows (---) <1>: (Return)
Number of columns (!!!) <1>: 6 (Return)
Distance between columns (!!!): 0.75 (Return)
Command:

■ ينتج عن هذه الخطوات الرسم الموضح في شكل (٧-١٧).



شكل (٧-١٧) شاشة النسخ المصفوف الرباعي.

(٢) النسخ المصفوف ذو النمط الدائري (Circular Array)

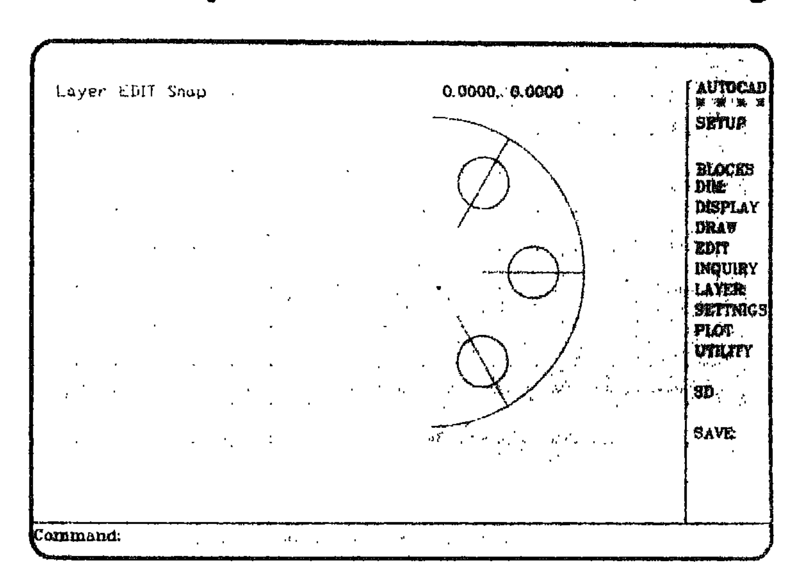
عند إدخال إختيار النمط الدائري (Circular) يحث البرنامج المستخدم لإدخال نقطة المركز (Center point of array) التي يراد صف المنسوخات حولها ومن ثم يطلب البرنامج تحديد المواصفات التالية:

- عدد النسخ (Number of items).

- الزاوية التي تشغلها النسخ (Angle to fill).
- الزاوية بين النسخ (Angle between items).

بإستطاعة المستخدم إدخال قيم أيّ إثنين من هذه المواصفات المطلوبة، ويسأل البرنامج المستخدم بعد ذلك: هل يريد إدارة النسخ حول نقطة مركز النمط الدائري (Rotate objects as they are copied?) والإجابة المسبقة الإعداد لهذا السؤال هي نعم <Y>.

مثال توضيحي: أرسم الشكل الموضح في شكل (٧-١٨) مستعيناً بأمر النسخ المصفوف (ARRAY)، علماً بأن مركز نصف الدائرة هو 5 , 8 ونصف قطرها 3، بينما تقع مراكز الدوائر الصغيرة على مسافة قطرية مقدارها 4 ونصف قطر كل منها يساوي 0.5 .



شكل (٧-١٨) شاشة النسخ المصفوف الدائري.

نبدأ بإعداد طبقة أخرى في الملف B:DRAWING2 ليمكن لنا حل تمرين هذه الفقرة وتمرين الفقرة التي تليها، وليكن إسم الطبقة هو EDIT.

CREATING A SECOND LAYER

Command: LAYER (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: NEW (Return)
New layer name (s): EDIT (Return)

■ إخفاء الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0).

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: OFF (Return)
Layer name(s) to turn off: 0 (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: SET (Return)
New current layer <0>: EDIT (Return)
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw: (Return)
Command:

CIRCULAR ARRAY EXCERSISES

■ رسم مركز نصف الدائرة.

Command: POINT (Return)
Point: 8,5 (Return)

■ رسم نصف الدائرة.

Command: ARC (Return)
Center/<Start point>: C (Return)
Center: 8,5 (Return)
Start point: @ 3 < -90 (Return)
Angle/Length of chord/ <End point>: @ 3>90 (Return)
Command:

■ رسم المحور القطبي للدائرة الصغيرة العليا.

Command: LINE (Return)
From point: 8.5, 5.866 (Return)
To point: @ 2<60 (Return)
To point: (Return)
Command:

■ رسم الدائرة الصغيرة العليا.

Command: CIRCLE (Return)
3P/2P/TTR/ < Center point >: 9,6.732 (Return)
Diameter/ < Radius >: 0.5 (Return)

■ تحصل الآن على الرسم الموضح في شكل (٧-١٩).

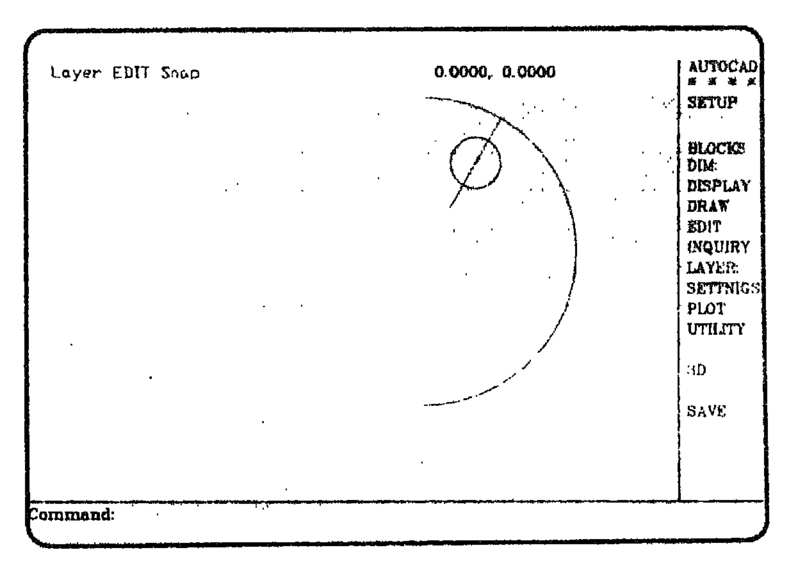
■ نسخ الدوائر الصغيرة.

Command: ARRAY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة تحتوي على الدائرة الصغيرة و محورها القطبي.

Rectangular or polar array (R/P): P (Return)
Center point of array: 8,5 (Return)
Number of items: 3 (Return)
Angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: -120 (Return)
Rotate objects as they are copied? <Y> (Return)
Command:

■ يظهر على الشاشة الآن الرسم الموضح في شكل (٧-١٨) وهو المطلوب.

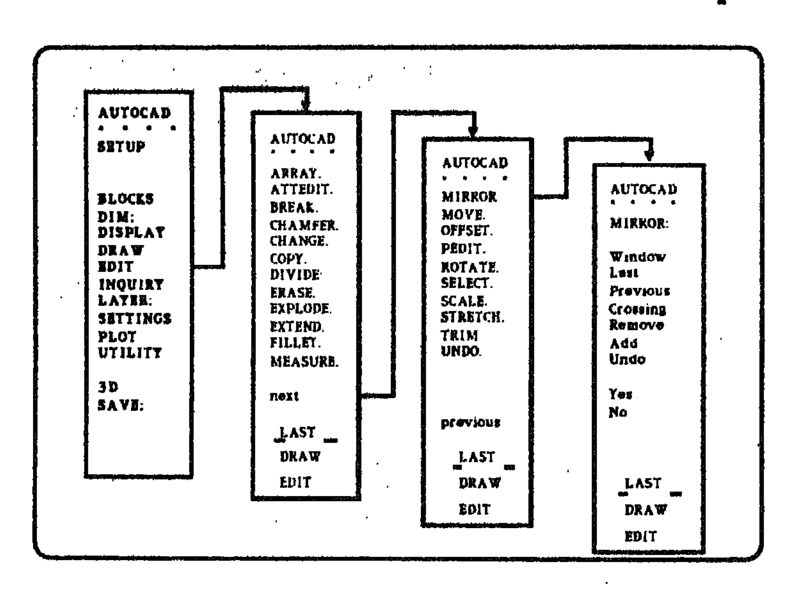


شكل (٧-١٩) الإعداد للنسخ المصفوف الدائري.

٧-٣-٣ التماثل

يقوم أمر التماثل (MIRROR) بعمل خيال للعناصر المرسومة بحيث يكون الشكل الناتج متماثل في حالة ترك العناصر الأصلية. إذ أن خطوات تنفيذ الأمر ترك للمستخدم الخيار بالإحتفاظ بالعناصر الأصلية مع الخيال أو مسح العناصر الأصلية والإحتفاظ بالخيال فقط. ويوجد أمر التماثل (MIRROR) ضمن قائمة أوامر معالجة الرسم ونحصل عليه كما موضح في شكل (٧-٢٠).

يحتاج هذا الأمر إلى تحديد خط التماثل والذي يمثل الخط الفاصل بين الأصل والخيال ويمكن رسمه على أي ميل. وتجدر الإشارة إلى أنه ينتج عن تطبيق هذا الأمر للنصوص أن تظهر الكتابة في الخيال من اليمين إلى اليسار.

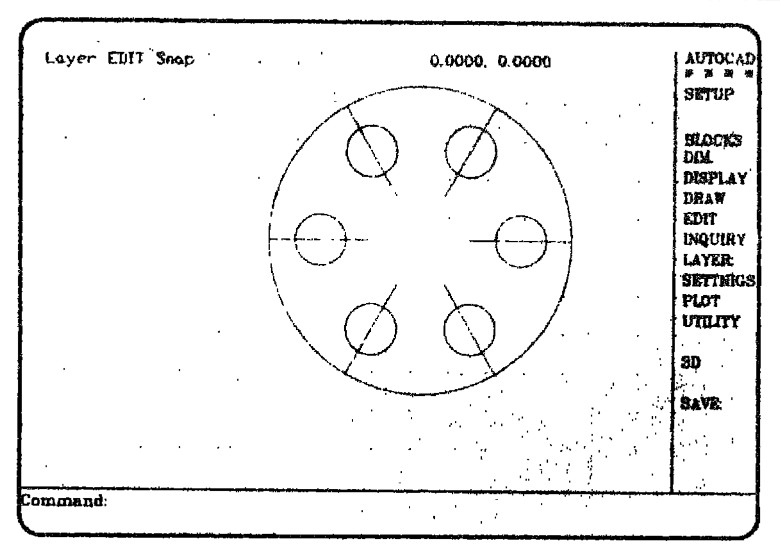


شكل (٧-٢٠) قوائم الشاشة لأمر التماثل.

مثال توضيحي: إستخدم أمر التماثل لجعل الرسم في شكل (٧-١٨) متماثلاً.

MIRROR EXCERCISE

Command: MIRROR (Return)
Select objects: W (Return)
▪ إعمل نافذة بحيث تصير نصف الدائرة في شكل (٧-١٨) داخل إطارها.
First point of mirror line: 8,8 (Return)
Second point: 8,2 (Return)
Delete old objects ? <N> (Return)
Command:
▪ نحصل على الشكل المتماثل الموضح في شكل (٧-٢١).



شكل (٧-٢١) شاشة التماثل.

٧-٤ أوامر التغيير والتوصيل

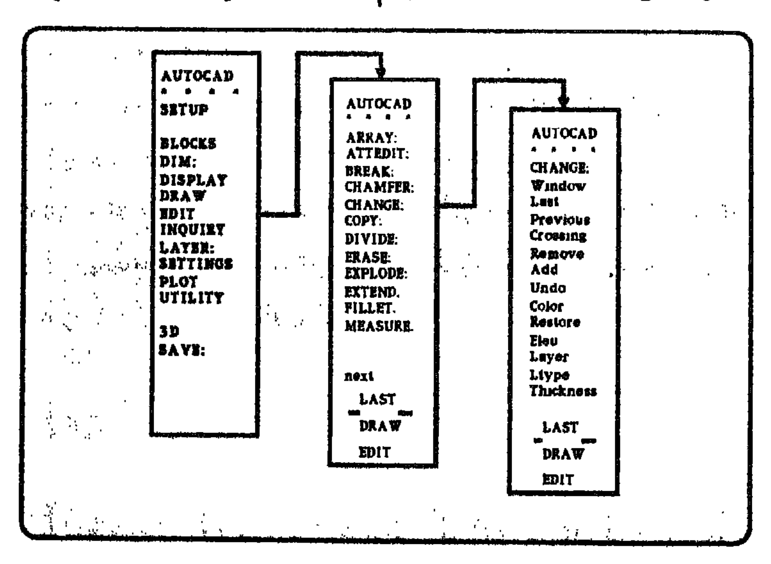
نعني بأوامر التغيير تلك الأوامر التي تساعد المستخدم على تغيير خواص العناصر العامة (مثل اللون ونوع الخط وطبقة الرسم) والذاتية (مثل نقطة نهاية الخط ونصف قطر الدائرة). وهذه الأوامر هي:

- أمر تغيير الخواص (CHANGE).
- أمر قطع جزء من العنصر (BREAK).

ونعني بأوامر التوصيل تلك الأوامر التي تُمكن من وصل نهايات العناصر المرسومة بطرق معينة بحيث يصبح الإنتقال من عنصر إلى آخر تدريجي وليس فجائي. وتشتمل هذه الأوامر على الآتي:
- أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر (FILLET).
- أمر شطف أطراف الخطوط المتقاطعة (CHAMFER).

٧-٤-١ تغيير الخواص

يساعد أمر تغيير الخواص (CHANGE) على إبدال الخواص العامة والذاتية للعناصر، ويوجد هذا الأمر ضمن قائمة أوامر معالجة الرسم (Edit Menu) { شكل (٧-٢٢)}.



شكل (٧-٢٢) قوائم الشاشة لأمر التغيير.

بعد إختيار العناصر المراد تغيير خواصها، يظهر على سطر الإدخال الآتي /Properties) <Change point>) وعلى المستخدم تحديد هوية الخواص المراد تغييرها. فإذا كان يرغب في تغيير الخواص العامة يدخل (Properties)، أما إذا أراد تغيير الخواص الذاتية فعليه إدخال إحداثيات نقطة التغيير (Change point) لتعريف الموضع أو المسار الجديد للعنصر.

(١) الخواص العامة

بعد إدخال إختيار تغيير الخواص العامة (Properties)، يطلب النظام من المستخدم تحديد الخاصية المراد تغييرها (Change what property?) حيث يعرض له مجموعة من الإختيارات الفرعية. هذه الإختيارات الفرعية تمكن المستخدم من تغيير أياً من الخواص العامة التالية:

- اللون (Color): حيث يمكن تغيير اللون الحالي للعناصر المختارة بإدخال (Color) ومن ثم الرقم الخاص باللون المطلوب حسب القائمة الموضحة في الفقرة ٤-٧ من الفصل الرابع، أو إدخال إسم اللون مباشرة.
- الطبقة (Layer): يتيح إدخال الإختيار الفرعي (layer) للمستخدم الفرصة لتغيير الطبقة الحالية للعناصر التي إختارها. ويمكن تغييرها بإدخال إسم الطبقة المختارة شريطة أن تكون هذه الطبقة قد سبق تسميتها أي موجودة ضمن الملف.
- نوع الخط (LType): يساعد هذا الإختيار الفرعي على تغيير نوع الخط الحالي للعناصر التي تم إختيارها، ويتطلب ذلك تسمية نوع الخط المطلوب كما تم توضيحه في قائمة أنواع الخطوط (الفقرة ٤-٧ من الفصل الرابع).

(٢) الخواص الذاتية

إذا أراد المستخدم تغيير الخواص الذاتية لعنصر أو أكثر من العناصر المرسومة فإنه يدخل نقطة تغيير (Change point) تعرف الموضع أو المسار الجديد لذلك العنصر أو تلك العناصر. وتعتمد عملية التغيير التي تتم على نوع العنصر الذي أختير، فمثلاً:

- تغييرالخط: يتم بتغيير نهاية الخط القريبة من نقطة التغيير (Change point) بحيث توضع نهاية الخط على نقطة التغيير.
- تغيير الدائرة: يتم تغيير نصف القطر بحيث تمر الدائرة على نقطة التغيير (Change point) .
- تغيير النص: يتم بتغيير موضع النص بحيث يُعرف الموضع الجديد بنقطة التغيير (Change point) .

ونلاحظ أنه إذا تم إختيار أكثر من خط ومن ثم أدخلت نقطة التغيير (Change point) فإن الخطوط تتلاقى عند هذه النقطة.

مثال توضيحي: إستخدم أمر تغيير الخواص (CHANGE) لعمل التعديلات الآتية على الرسم الموضح في شكل (٧-١٧):

- غير موضع النهاية العليا لأول خط على يمين الشاشة مستخدماً نقطة التغيير (0.5,4).
- غير موضع النهاية العليا للخط الأول من الجهة اليسرى للشاشة مستخدماً نقطة التغيير (5,3.5).
- غير نصف قطر الدائرة العليا للدائرتين المتقاطعتين في أسفل الجهة اليمنى من الشاشة بحيث تتلاقى مع النهاية العليا للخط الرابع على يمين الشاشة عند النقطة (4.5,3).
- غير نوع الخط إلى خط مخفي (Hidden) للدائرتين المتقاطعتين على يسار الشاشة.

CHANGE EXCERCISES

■ أظهر فقط الطبقة المسبقة الإعداد (Layer 0) وإعدادها لتمثل الطبقة الحالية للرسم عليها. تأكد من أن الشاشة أمامك تطابق شكل (٧-١٧).

Command: CHANGE (Return)
Select objects:

■ حرك المؤشر ليستقر قرب النهاية العليا لأول خط على يمين الشاشة ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Properties/<Change point>: 0.5,4 (Return)

▪ نلاحظ تغيير موضع النهاية العليا للخط بمجرد إدخال نقطة التغيير (0.5,4)، ويصبح الخط كما موضح في شكل (٧-٢٣).

Command: (Return)
CHANGE
Select objects:

▪ حرك المؤشر ليستقر قرب النهاية العليا لأول خط على يسار الشاشة ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Properties/<Change point>: 5,3.5 (Return)

▪ راقب تغيير النهاية العليا للخط المعني.

Command: (Return)
CHANGE
Select objects:

▪ حرك المؤشر ليستقر على النهاية العليا للخط الرابع على يمين الشاشة ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects:

▪ حرك المؤشر ليستقر على الدائرة العليا من الدائرتين المتقاطعتين أسفل الشاشة من جهتها اليمنى ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
Properties/<Change point>: 4.5,3 (Return)
Change point ignored:
Enter circle radius :

▪ حرك المؤشر لتضعه على النقطة (4.5,3) ثم أدخل.

Command:

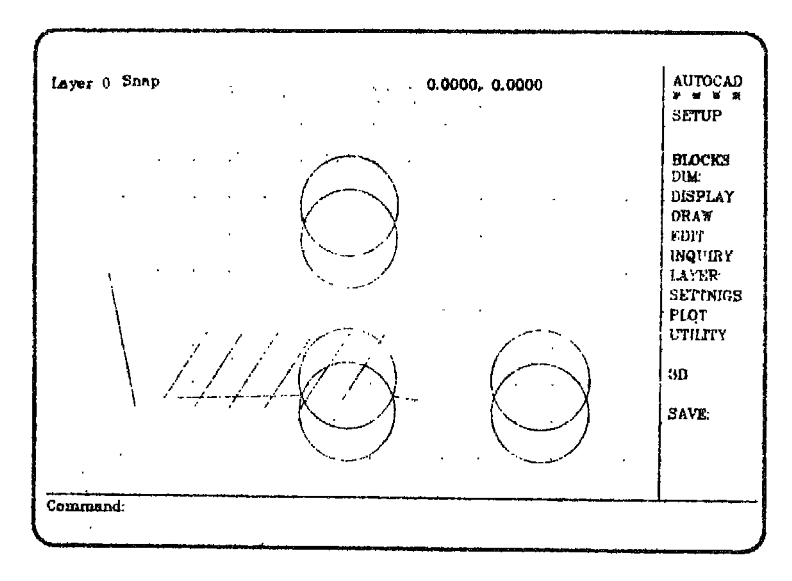
▪ نتيجة لهذا الإدخال تصبح الدائرة والخط المختارين متماسين كما موضح في شكل (٧-٢٤).

Command: CHANGE (Return)
Select objects: W (Return)

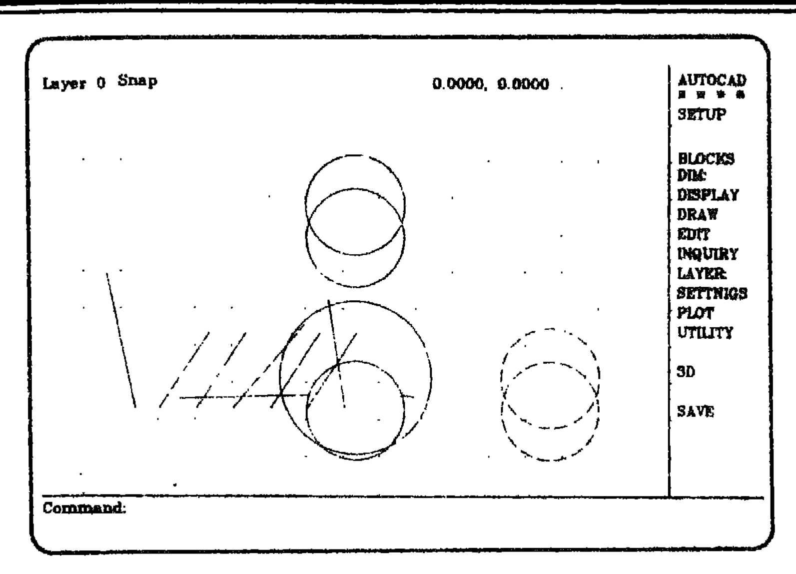
▪ إعمل نافذة بحيث تضم الدائرتين المتقاطعتين في الجهة اليسرى من الشاشة.

First corner: Other corner: 2 found.
Properties/<Change point>: P (Return)
Change what property (Color/Elev/LAyer/LType/Thickness)? LT (Return)
New linetype<BYLAYER>: HIDDEN (Return)
Change what property (Color/Elev/LAyer/LType/Thickness)? (Return)
Command:

▪ يصبح الآن الشكل كما موضح في شكل (٧-٢٤).



شكل (٧-٢٣) شاشة التغيير الأولى.

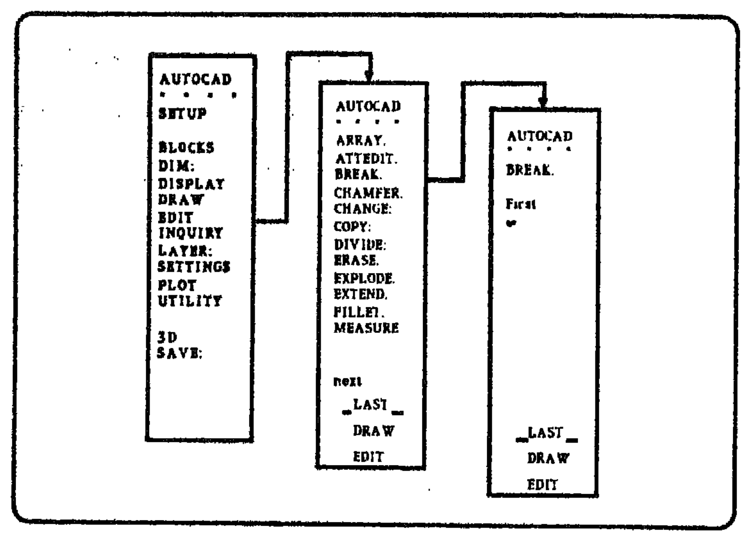


شكل (٧-٢٤) شاشة التغيير الثانية.

٧-٤-٢ قطع جزء من العنصر

يستخدم أمر قطع جزء من العنصر (BREAK) لإزالة جزء من خط، دائرة، أو قوس، أو لقطع أي من تلك العناصر لتكوين عنصرين من نفس النوع. ويوجد هذا الأمر ضمن أوامر معالجة الرسم (Edit Menu) { شكل (٧-٢٥)}.

بعد إختيار العنصر المراد معالجته بواسطة أمر قطع جزء من العنصر (BREAK) يتم إدخال نقطتين (First point) و (Second point) على هذا العنصر لتحديد الجزء المراد مسحه. ونلاحظ أن عملية إختيار العنصر تتم بواسطة أي من طرق الإختيار التي تم شرحها من قبل، لكن عند إستخدام طريقة تحديد نقطة (Point) يفترض البرنامج أن النقطة المدخلة لإختيار العنصر تمثل أيضاً النقطة الأولى (First point)، لذلك يطلب البرنامج إدخال النقطة الثانية (Second point). أما إذا كانت النقطة الأولى تختلف عن النقطة المدخلة، فعلى المستخدم أن يخبر النظام بأنه يرغب في إدخال النقطة الأولى ويكون ذلك بإدخال كلمة (First) بدلاً من إحداثيات النقطة الثانية.



شكل (٧-٢٥) قوائم الشاشة لأمر قطع جزء من العنصر.

إذا أراد المستخدم قطع العنصر دون إزالة جزء منه، لتكوين عنصرين فعليه في هذه الحالة إدخال إحداثيات نفس النقطة مرتين. وعليه نستطيع القول بأن تأثير أمر قطع جزء من العنصر (BREAK)، عندما تكون النقطتان المدخلتان غير متساويتين، يعتمد على نوع العنصر. فمثلاً بالنسبة إلى:

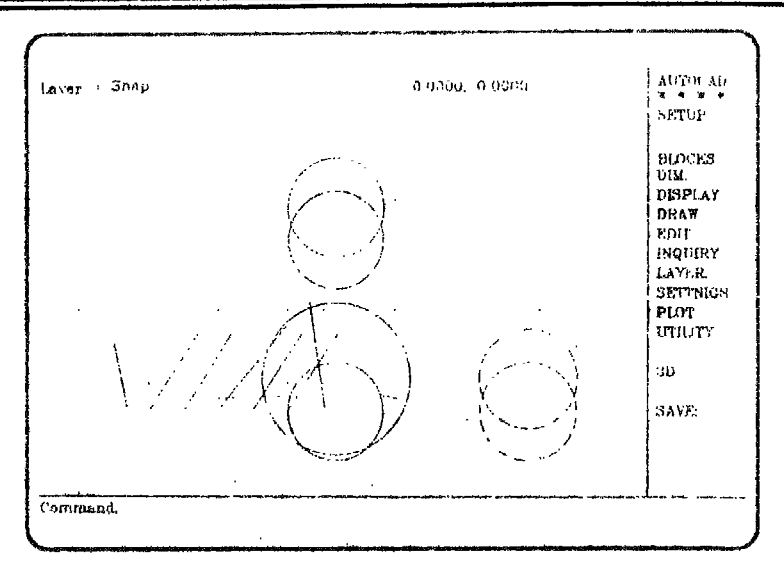
- **الخط** : إذا كانت النقطتان تقعان بين نهايتي الخط، يتم فصل الخط إلى خطين. أما إذا كانت إحدى النقطتين تقع على إحدى نهايتي الخط أو كانت النقطة الثانية خارجة، فيتم مسح تلك النهاية أي يتم تقصير الخط.
- **الدائرة**: يتم تحويل الدائرة إلى قوس بمسح جزء منها يبدأ من النقطة الأولى وينتهي في النقطة الثانية في إتجاه معاكس لعقارب الساعة.
- **القوس**: كما في حالة الخط، ينقسم القوس إلى قوسين إذا كانت النقطتان تقعان في داخل نطاق الزاوية المحصورة بين نهايتي القوس. أما في حالة خروج النقطة الثانية عن إحدى نهايتي القوس فيتم تقصير القوس.

مثال توضيحي: إستخدم أمر قطع جزء من العنصر (BREAK) لعمل التعديلات الآتية على الرسم الموضح في شكل (٧-٢٤):

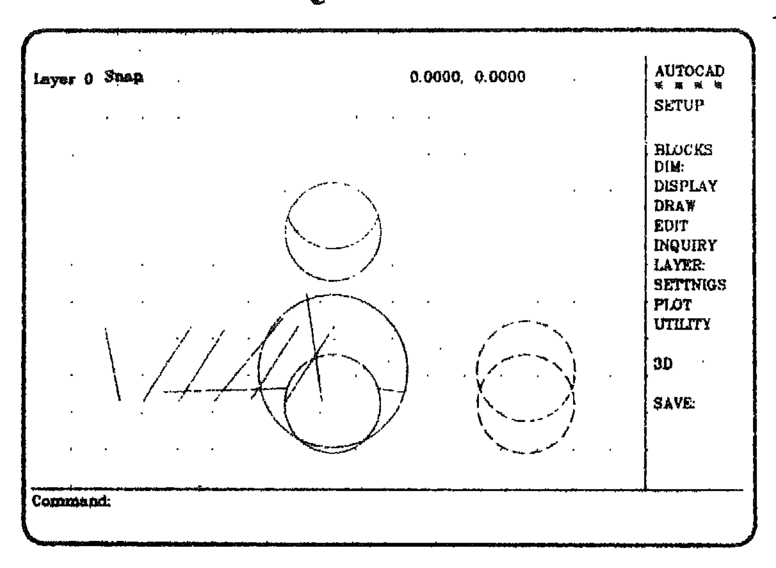
- تقصير الخط المرسوم على يمين الشاشة بمسح الجزء العلوي منه.
- بالنسبة للدائرتين المتقاطعتين في أعلى الجهة اليمنى من الشاشة، تحويل الدائرة العليا إلى قوس بمسح جزءها الذي يقع خارج الدائرة السفلى.

BREAK EXCERCISES

Command: BREAK (Return)
Select objects:
■ حرك المؤشر ليستقر على النصف العلوي الخط المرسوم في أقصى يمين الشاشة ثم أدخل.
Enter second point (or F for first point):
■ حرك المؤشر ليستقر على النهاية العليا للخط أو فوقها ثم أدخل.
Command:
■ شكل (٧-٢٦"أ") يوضح لنا التغيير الذي طرأ على الخط. نلاحظ أن النقطة التي أدخلت لإختيار العنصر كونت النقطة الأولى (First point) للجزء الذي تم مسحه.
Command: (Return)
BREAK Select objects:
■ ضع المؤشر على الدائرة العليا المرسومة في أعلى الجهة اليمنى من الشاشة ثم أدخل.
Enter second point (or F for first point): F (Return)
Enter first point: INTERSEC (Return)
of
■ ضع نافذة المؤشر على نقطة التقاطع اليمنى (يسار الشاشة) للدائرتين المرسومتين فى أعلى الجهة اليمنى من الشاشة ثم أدخل.
Enter second point: INTERSEC (Return)
of
■ ضع المؤشر على نقطة التقاطع اليسرى (يمين الشاشة) لنفس الدائرتين أعلاه ثم أدخل.
Command:
■ يظهر الرسم بعد إجراء تعديلات هذا التمرين كما موضح في الشكل (٧-٢٦"ب").



شكل (٧-٢٦ "أ") شاشة قطع جزء من الخط.



شكل (٧-٢٦ "ب") شاشة قطع جزء من الدائرة.

٧-٤-٣ تدوير الزوايا ووصل العنـاصر

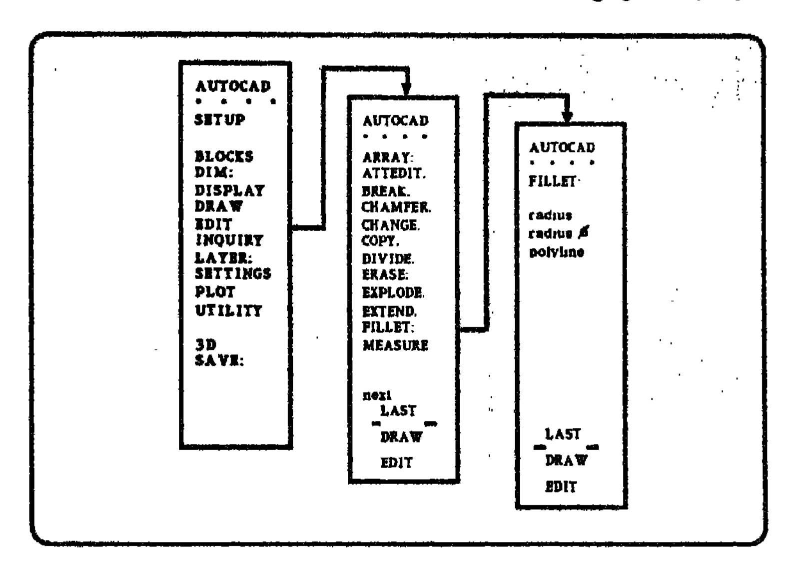
يقوم أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر (FILLET) برسم قوس ذو نصف قطر محدد ليصل

بين خطين أو قوسين أو دائرتين. يوضح شكل (٧-٢٧) كيفية الوصول لهذا الأمر بإستخدام قوائم الشاشة.

تظهر ثلاث إختيارات على سطر الإدخال عندما يحث أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر (FILLET) وهي:

- تحديد عنصر الرسم متعدد الخطوط (PolyLine) والمراد معالجة جميع زواياه بواسطة أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر.
- تحديد نصف قطر القوس (Radius) الذي يستخدم لتدوير الزوايا.
- تحديد العنصرين (Two objects) المراد معالجتهما بواسطة أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر.

نلاحظ أنه عندما لا يتم تحديد نصف قطر قوس التدوير، يقوم البرنامج بإستخدام آخر قيمة تم إستعمالها لهذا الغرض.



شكل (٧-٢٧) قوائم الشاشة لأمر تدوير الزوايا ووصل العناصر.

مثال توضيحي: إستخدم أمر تدوير الزوايا ووصل العناصر (FILLET) لتدوير الزاوية بين الخطين الأول والثاني على يمين الشاشة الموضحة في شكل (٧-٢٦) بحيث يكون نصف قطر قوس التدوير 0.25 .

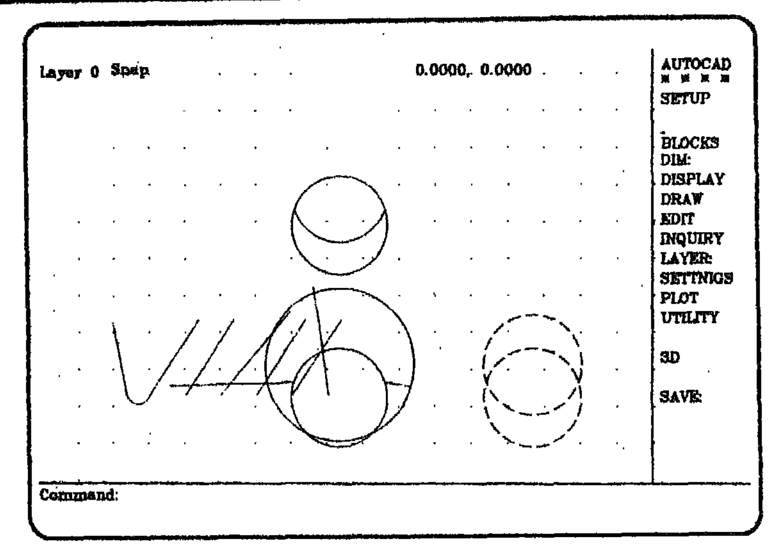
FILLET EXCERCISE

Command: FILLET (Return)
Polyline/Radius/<Select two objects>: R (Return)
Enter fillet radius<0.0000>: 0.25 (Return)
Command: FILLET (Return)
Polyline/Radius/<Select two objects>:

- ضع المؤشر على أول خط من الجهة اليمنى للشاشة قرب نهايته السفلية ثم أدخل.
- ضع الموشر على ثاني خط من الجهة اليمنى للشاشة قرب نهايته السفلية ثم أدخل.

Command:

- نحصل الآن على شكل (٧-٢٨) حيث نرى أن الخطين المعالجين قد تم وصلهما بواسطة قوس نصف قطره 0.25 وحدة.



شكل (٧-٢٨) شاشة تدوير الزوايا ووصل العناصر.

٧-٤-٤ شطف أطراف الخطوط المتصلة

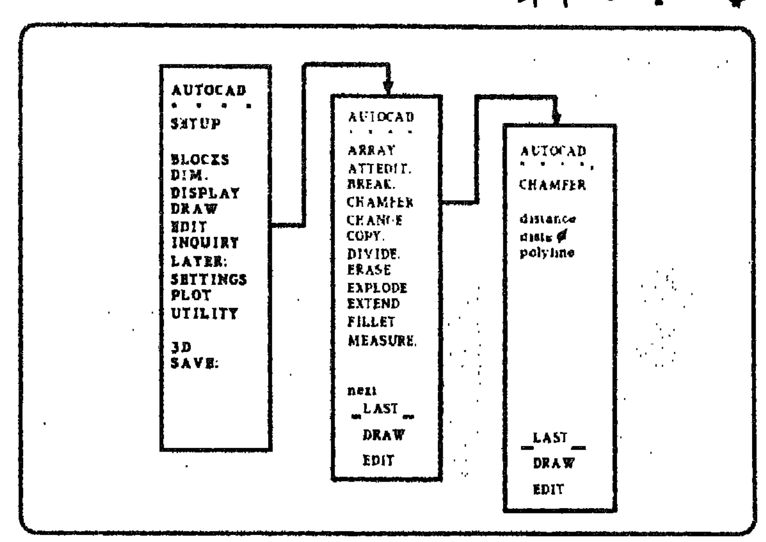
يستخدم أمر شطف الأطراف (CHAMFER) في تهذيب منطقة إتصال أي خطين، بقطعهما

في موضعين محددين قبل نقطة تقاطعهما، ثم يوصل هذين الموضعين بخط ثالث. ويوجد هذا الأمر ضمن قائمة أوامر معالجة الرسم (Edit Menu) { شكل (٧-٢٩)}.

طريقة إستخدام أمر شطف الأطراف (CHAMFER) هي نفس الخطوات التي سبق شرحها لأمر تدوير الزوايا ووصل العناصر. فعند حث أمر شطف الأطراف نشاهد ثلاث إختيارات هي:

- تحديد عنصر الرسم متعدد الخطوط (Polyline) المراد شطف جميع زواياه.
- تحديد مسافات الشطف (Distances) للخطين المراد شطفهما.
- تحديد الخط الأول (First line) المراد شطفه.

إذا لم يتم إدخال قيم مسافات الشطف (Distances) فإن البرنامج يستخدم القيم مسبقة الإعداد والتي تساوي آخر قيم تم إدخالها لهذه المسافات.



شكل (٧-٢٩) قوائم الشاشة لأمر شطف الأطراف المتصلة.

مثال توضيحي: إستخدم أمر شطف الأطراف (CHAMFER) لتوصيل النهايات العليا للخطين الأول والثالث من الجهة اليسرى للشاشة الموضحة في شكل (٧-٢٨). مع العلم بأن مسافات الشطف المطلوبة للخطين الأول والرابع هي 0.25 و 0.3 على التوالي.

CHAMFER EXCERCISES

Command: CHAMFER (Return)
Polyline/Distances/<Select first line>: D (Return)
Enter first chamfer distance<0.0000>: 0.25 (Return)
Enter second chamfer distance<0.2500>: 0.3 (Return)
Command: CHAMFER (Return)
Polyline/Distances/<Select first line>:

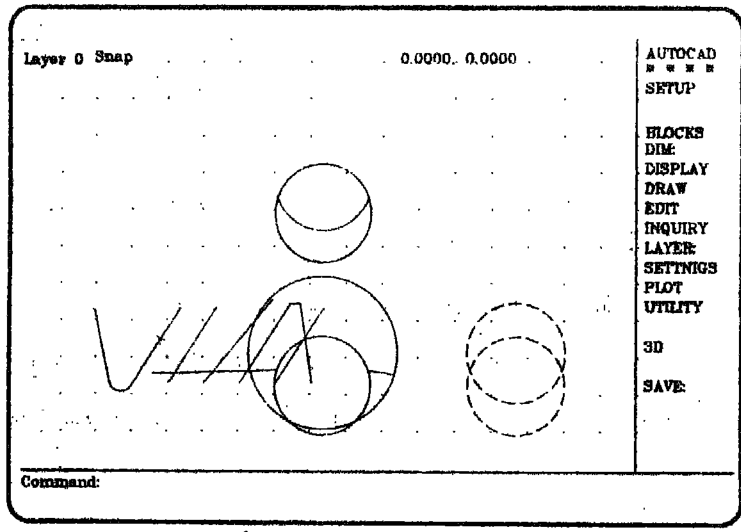
■ حرك المؤشر ليستقر على الخط الأول من الجهة اليسرى للشاشة ثم أدخل.

Polyline/Distances/<Select first line>: Select second line:

■ ضع المؤشر على الخط الثالث من الجهة اليسرى للشاشة ثم أدخل.

Command:

■ يتم الآن توصيل الخطين المعينين مع شطف نهايتيهما الموصولتين كما في شكل(٧-٣٠).



شكل (٧-٣٠) شاشة تمرين شطف الأطراف.

٧-٥ أوامر المسح والإرجاع

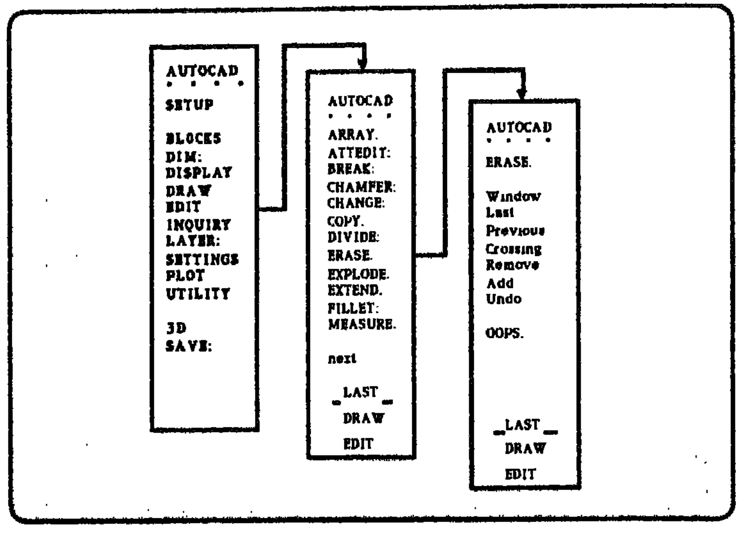
يختص هذا القسم بعرض أمرين لا غنى عنهما للحصول على رسم جديد أو لمعالجة وتطوير رسم قديم. يستخدم أحدهما لمسح العناصر الغير مرغوب فيها وتصحيح الأخطاء ويسمى أمر المسح (ERASE). ويستخدم الآخر لإسترجاع العناصر أو الأجزاء التي تم مسحها عن طريق الخطأ ويسمى أمر الإرجاع (OOPS). أيضاً هنالك أمر ثالث يسمى أمر الإلغاء (Undo) ويستخدم لتصحيح آخر خطوة تم تنفيذها دون الخروج من الأمر المستعمل في تلك اللحظة. وقد يجد المستخدم في كثير من الأحيان أن إستعمال أمر الإلغاء (Undo) يوفر عليه الكثير من الوقت والجهد.

٧-٥-١ أمر الإلغاء

إستعرضنا في الأقسام الثلاثة السابقة مجموعات أوامر الإزاحة والنسخ والتغيير، وربما نكون قد لاحظنا أن القوائم الفرعية لكل تلك الأوامر تشتمل على أمر فرعي لإلغاء (Undo) آخر إدخال أو مفعول آخر معالجة أو إضافة تمت لملف الرسم. من مميزات أمر الإلغاء (Undo) أنه يعيد التحكم إلى الأمر الذي كان مفعوله سارياً قبل البدء في عملية الإلغاء، بينما نجد أن إستعمال أمر المسح (ERASE) يؤدي إلى الخروج من الأمر السابق تماماً. ونلاحظ جدوى هذه الميزة لأمر الإلغاء (Undo) أثناء إستعمال أمر رسم الخط (LINE) (الفقرة ٥-٢-٢)، إذ أن أي إدخال لأمر الإلغاء (Undo) ينتج عنه مسح آخر خط تم رسمه والعودة إلى أمر رسم الخط حيث يمكن مواصلة رسم الخطوط من نهاية آخر خط موجود على الشاشة بعد عملية المسح.

٧-٥-٢ أمر المسح

يقوم أمر المسح (ERASE) بإزالة أي عناصر يرغب المستخدم في حذفها من ملف الرسم. يتم إختيار العناصر المراد مسحها بأي طريقة من طرق إختيار العناصر التي سبق شرحها في بداية هذا الفصل. ويوجد هذا الأمر ضمن أوامر معالجة الرسم (Edit Menu) [(شكل ٧-٣١)].



شكل (٧-٣١) قوائم الشاشة لأمر المسح.

مثال توضيحي: إستخدم أمر المسح (ERASE) لعمل الآتي:

- مسح آخر معالجة تمت (وهي توصيل الخطين الأول والثالث من الجهة اليسرى للشاشة بإستخدام أمر شطف الأطراف).
- مسح الدائرتين المتقاطعتين في الجهة اليسرى من الشاشة.

ERASE EXCERCISES

Command: ERASE (Return)
Select objects: LAST (Return)
1 found.
Select objects: (Return)
Command:

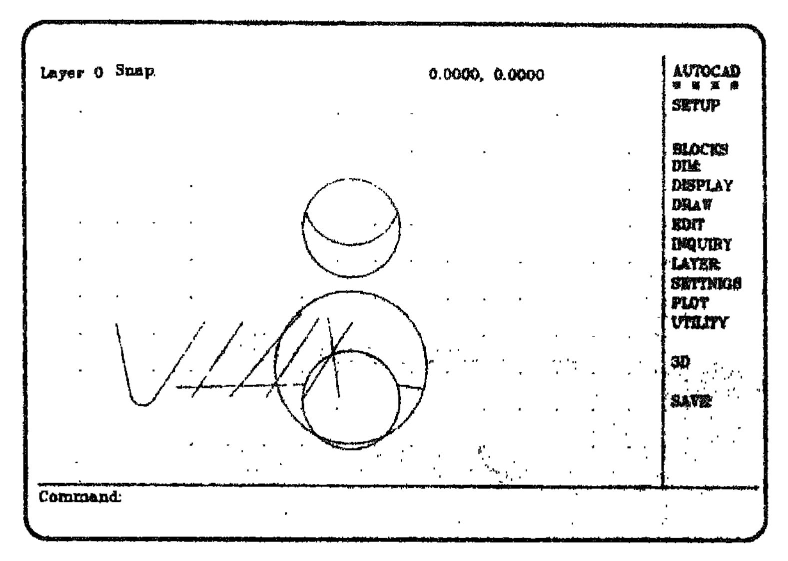
- يتم مسح الخط الموصل بين الخطين الأول والثالث على يسار الشاشة (شكل ٧-٣٢).

Command: ERASE (Return)
Select objects: WINDOW (Return)

- إعمل نافذة تحتوي على الدائرتين المتقاطعتين على يسار الشاشة.

```
First corner: Other corner: 2 found.
Select objects:        (Return)
Command:
```

■ يتم مسح الدائرتين وتظهر الشاشة كما موضح في شكل (٧-٣٢).



شكل (٧-٣٢) شاشة أمر المسح.

٧-٥-٣ أمر الإرجاع

يوجد أمر الإرجاع (OOPS) ضمن القائمة الفرعية لأمر المسح (ERASE) كما يتضح من شكل (٧-٣١). ويساعد هذا الأمر على إسترجاع العناصر التي تم مسحها بإستعمال أمر المسح (ERASE). وتجدر الإشارة إلى أنه إذا تم مسح مجموعة من العناصر بتنفيذ أمر المسح أكثر من مرة على التوالي فإن تأثير أمر الإرجاع (OOPS) يقتصر على إستعادة العناصر التي مسحت بواسطة آخر أمر مسح تم تنفيذه.

مثال توضيحي: إستعمل أمر الإرجاع (OOPS) لإستعادة رسم الدائرتين المتقاطعتين في الجهة اليسرى من الشاشة. حاول إستخدام الأمر لإرجاع الوصلة المشطوفة بين الخطين الأول والثالث في الجهة اليمنى للشاشة.

OOPS EXCERCISES

Command: OOPS (Return)
Command:

- تتم إستعادة رسم الدائرتين المتقاطعتين في يسار الشاشة.

Command: OOPS (Return)
OOPS *Invalid*
Command:

- لا يحدث أي تغيير لشاشة الرسم بعد الإدخال الأخير.

المثال التطبيقي(المرحلة الأخيرة)

لتكملة المثال التطبيقي والذي قمنا برسم عناصره على أربعة مراحل في الفصل الخامس، نحتاج في هذه المرحلة إستخدام بعض أدوات معالجة الرسم التي تم عرضها في هذا الفصل. ونذكر بأن المثال تم حفظه في الملف C:DRAWING0 على طبقات الرسم الثالثة (GRAPHIC2)، الرابعة (GRAPHIC3)، والخامسة (TEXT).

LAST STAGE OF FMS DRAWING

- أظهر الطبقات الثالثة (GRAPHIC2) والرابعة (GRAPHIC3) والخامسة (TEXT) مع إعداد الطبقة الرابعة (GRAPHIC3) لتصبح الطبقة الحالية (Current Layer) للرسم عليها.
- نسخ ماكينة التثقيب.

Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

- إعمل نافذة لتحتوي على رسم ماكينة التثقيب وإسمها.

<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 1.25,6 (Return)
Second point of displacement: 6.5,6 (Return)
Second point of displacement: 8.25,6 (Return)
Second point of displacement: (Return)

Command:

■ نسخ ماكينة الخراطة.

Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة لتحتوي على رسم ماكينة الخراطة وإسمها.

<Base point or displacement>/Multiple: 3,6 (Return)
Second point of displacement: 4.25,6 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ نسخ ماكينة التفريز.

Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة لتحتوي على ماكينة التفريز وإسمها.

<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 1,4.25 (Return)
Second point of displacement: 2.5,4.25 (Return)
Second point of displacement: 8.5,4.25 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ نسخ محطات التحميل والتفريغ.

Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة تحتوي على محطة التحميل المكونة من خطين فقط.

<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 4,5 (Return)
Second point of displacement: 4.5,5 (Return)
Second point of displacement: 5,5 (Return)
Second point of displacement: 5.5,5 (Return)
Second point of displacement: 6,5 (Return)
Second point of displacement: 6.5,5 (Return)
Second point of displacement: 7,5 (Return)

Second point of displacement: 7.5,5 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command: LINE (Return)
From point: 8,4.5 (Return)
To point: 8,5 (Return)
To point: (Return)
Command:

■ نسخ طاولة تثبيت المشغولات A .

Command: COPY (Return)
Select objects:

■ ضع المؤشر على الدائرة التي تمثل الطاولة A ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)
<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 1.125, 1.875 (Return)
Second point of displacement: 5.75, 4.75 (Return)
Second point of displacement: 6.25, 4.75 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ نسخ طاولة تثبيت المشغولات B.

Command: COPY (Return)
Select objects: W

■ إعمل نافذة تحتوي على المثلث الذي يمثل الطاولة B ثم أدخل.

First corner: Other corner: 1 found.
Select objects: (Return)
<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 1.125, 1.375 (Return)
Second point of displacement: 5.25, 4.75 (Return)
Second point of displacement: 6.75, 4.75 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ نسخ طاولة تثبيت المشغولات C.

Command: COPY (Return)
Select objects: W

■ إعمل نافذة تحتوي على المربع الذي يمثل الطاولة C ثم أدخل.

First corner: Other corner: 1 found
Select objects: (Return)
<Base point or displacement>/Multiple: M (Return)
Base point: 1.125, 0.875 (Return)
Second point of displacement: 4.25, 4.75 (Return)
Second point of displacement: 4.75, 4.75 (Return)
Second point of displacement: 7.75, 4.75 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ نسخ ناقلة المشغولات.

Command: COPY (Return)
Select objects: W (Return)

■ إعمل نافذة تحتوي على ناقلة المشغولات.

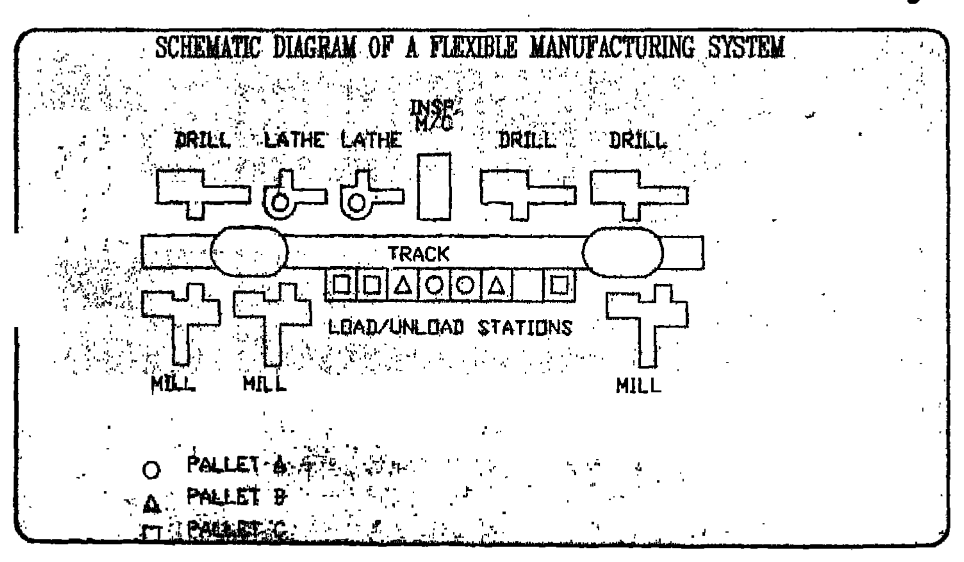
<Base point or displacement>/Multiple: 2.75, 5.25 (Return)
Second point of displacement: 8.75, 5.25 (Return)
Second point of displacement: (Return)
Command:

■ رسم مسار ناقلات المشغولات (Track).

Command: LINE (Return)
From point: 1,5 (Return)
To point: 1,5.5 (Return)
To point: 2.23, 5.5 (Return)
To point: (Return)
Command: LINE (Return)
From point: 1,5 (Return)
To point: 2.23,5 (Return)
To point: (Return)
Command: LINE (Return)
From point: 3.25,5.5 (Return)

```
To point: 8.25, 5.5      (Return)
To point:      (Return)
Command: LINE      (Return)
From point: 3.25,5      (Return)
To point: 8.25, 5      (Return)
To point:      (Return)
Command: LINE      (Return)
From point: 10,5      (Return)
To point: 10,5.5      (Return)
To point: 9.25, 5.5      (Return)
To point:      (Return)
Command: LINE      (Return)
From point: 10,5      (Return)
To point: 9.25,5      (Return)
To point:      (Return)
Command:
```

بإكتمال هذه الخطوات يظهر على شاشة الرسم مخطط نظام التصنيع المرن كما موضح في شكل (٧-٣٣).



شكل (٧-٣٣) مخطط نظام التصنيع المرن.


الفصل الثامن
تنفيذ الرسومات

الفصل الثامن

تنظيم الرسومات

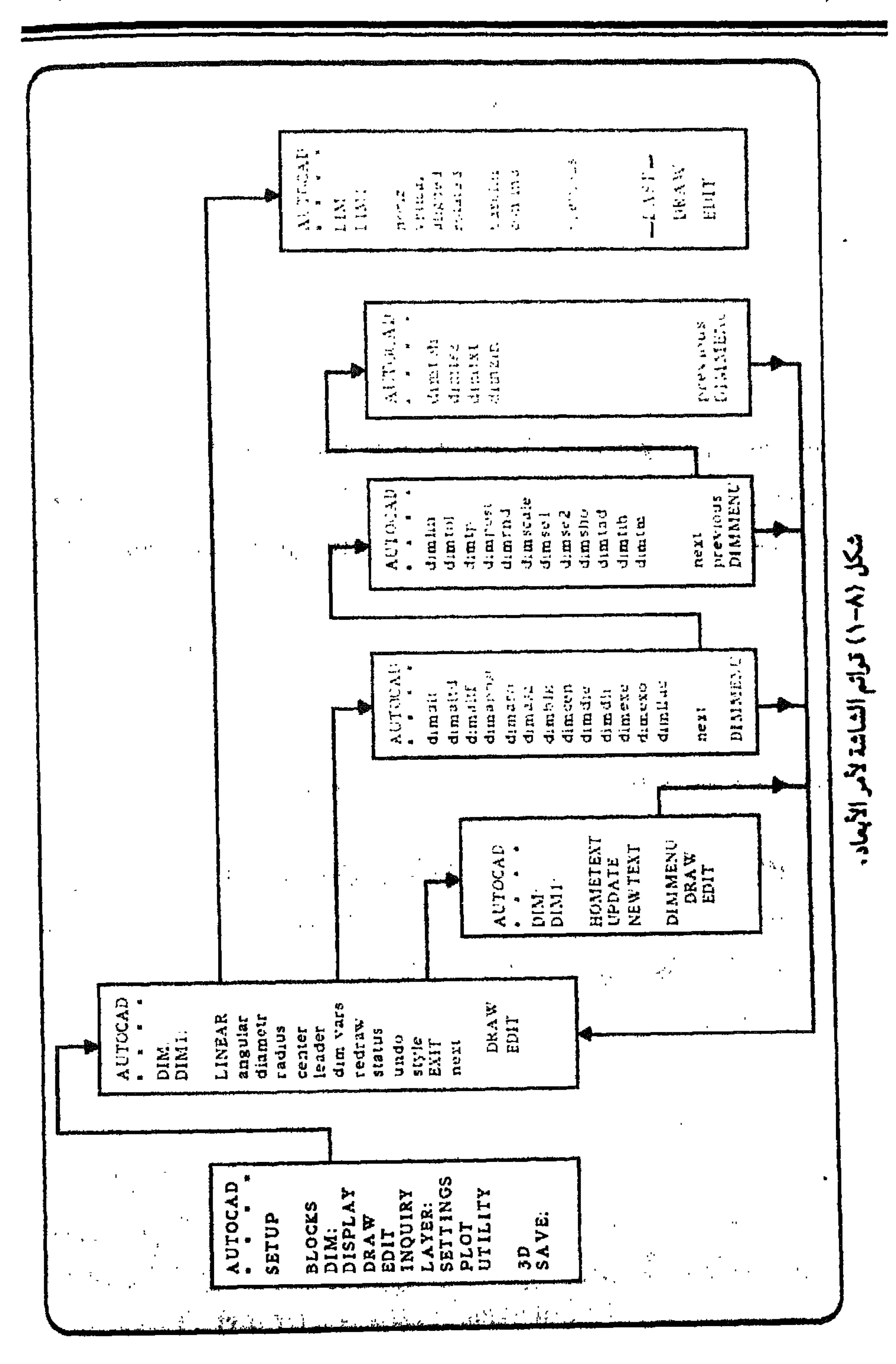
٨-١ مقدمـــة

سنبحث في هذا الفصل بعضاً من الأوامر المتوفرة في البرنامج والتي تستخدم في تنظيم وإنهاء الرسومات بشكل يجعلها جاهزةً لعملية الطباعة. ومن هذه الأوامر أوامر الأبعاد (DIMENSION) وكذلك أوامر التأشير (HATCH) وسوف نفصل كل منها على حدة.

٨-٢ أوامر الأبعـاد

إن من مميزات البرنامج إمكانياته المتقدمة في طرق وضع وقياس الأبعاد على الرسومات والتي تعتبر مفتاح لوحة الرسم ولا غنى عنها لأي من الرسومات والتصميمات الهندسية.

إن قائمة أوامر الأبعاد تنطلق من قائمة الأوامر الرئيسية وتتفرع وفق ماهو موضح في الشكل (٨-١) وكما يلاحظ من الشكل أن غالبية القوائم الفرعية عبارة عن قوائم المتغيرات في شكل البعد (DIM Vars) والتي بواسطتها يمكن التحكم في الإظهار المطلوب لشكل البعد. أول مايطالعنا في قائمة أوامر الأبعاد أمرين هما (:DIM) و (:DIM1) وكلاهما يؤديان نفس الغرض لوضع الأبعاد على الرسم إلا أن الأمر (:DIM1)، يُمكن من وضع بعد واحد فقط ومن ثم العودة إلى البرنامج عن طريق (:Command). بينما إذا رغب المستخدم في وضع مجموعة متتالية من الأبعاد فسوف يقوم بإختيار الأمر (:DIM) حيث أنه يتم الدخول الى البرنامج الفرعي لوضع الأبعاد وتختفي كلمة (:Command) من منطقة إدخال الأوامر في الشاشة لتستبدل بكلمة (:DIM). ويمكن الخروج من البرنامج الفرعي للأبعاد والعودة إلى البرنامج الرئيسي بكتابة (EXIT) كما سيتم عرضه في الأمثلة القادمة.



شكل (٨-١) قوائم الشاشة لأمر الأبعاد.

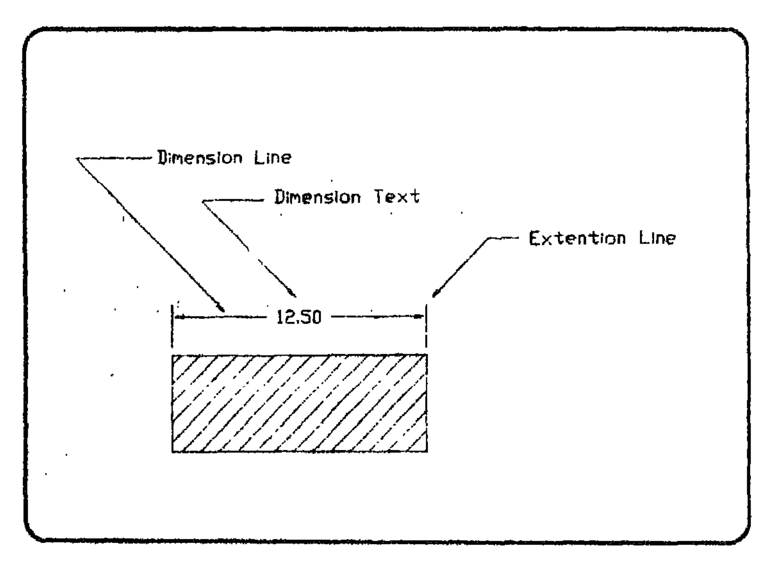
يمكن أن تصنف أوامر الأبعاد إلى الأقسام التالية:

- أوامر الأبعاد الخطية (Linear).
- أوامر الأبعاد الزاوية (Angular).
- أوامر أبعاد أقطار الدوائر (Diameter).
- أوامر أبعاد أنصاف الأقطار (Radius).
- أوامر مساعدة لوضع الأبعاد (Utility).

وقبل الخوض في طرق وضع الأبعاد على الرسومات لابد لنا أن نوضح أساسيات وأقسام البعد الهندسي.

٨-٣ تعاريف البعد الهندسي ومتغيرات الأبعاد

يتكون البعد الهندسي كما هو موضح في شكل (٨-٢) من الأقسام التالية :



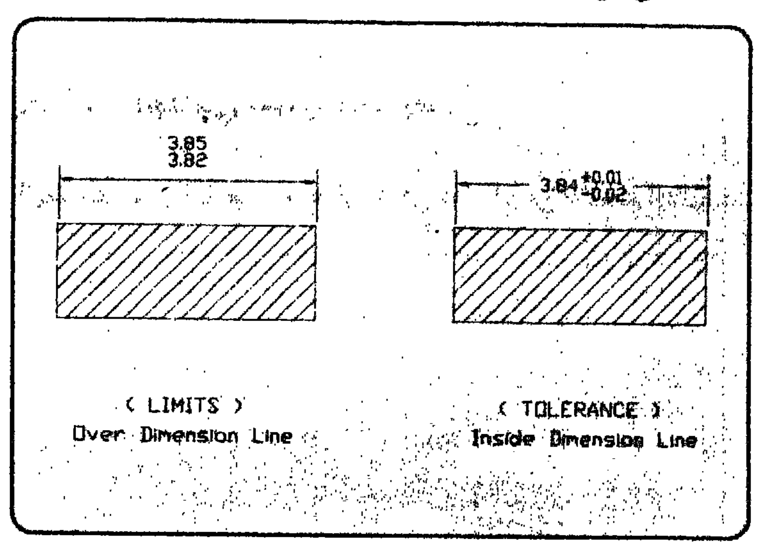
شكل (٨-٢) مكونات البعد الهندسي.

- خط البعد (Dimension Line)

وهو الخط المرسوم والواصل بين نهايتي البعد، وقد يكون خطاً مستقيماً في الأبعاد الخطية أو قوساً في الأبعاد الزاوية، وعليه أو فوقه يتم كتابة قيمة البعد.

- **قيمة البعد (Dimension Text)**

وهي القيمة العددية التي تكتب على خط البعد وتمثل قيمته سواءً كان طولاً أو زاويةً أو قطر دائرة. ولهذه الكتابة عدة أشكال وأنواع وفق الوحدات (Units) التي أعتمدت في بداية البرنامج من حيث عدد الأرقام بعد الفاصلة وشكلها الكسري أو العشري. ومن أنواعها أيضاً كتابة الأبعاد المستخدمة في الرسومات التفصيلية الميكانيكية وتسمى السماحات في البعد (Tolerance) وتمثل القيمتين العظمى والصغرى (Limits) التي يمكن أن يأخذهما البعد عند التصنيع كما هو موضح في الشكل (٨-٣).



شكل (٨-٣) سماحات ومحددات البعد.

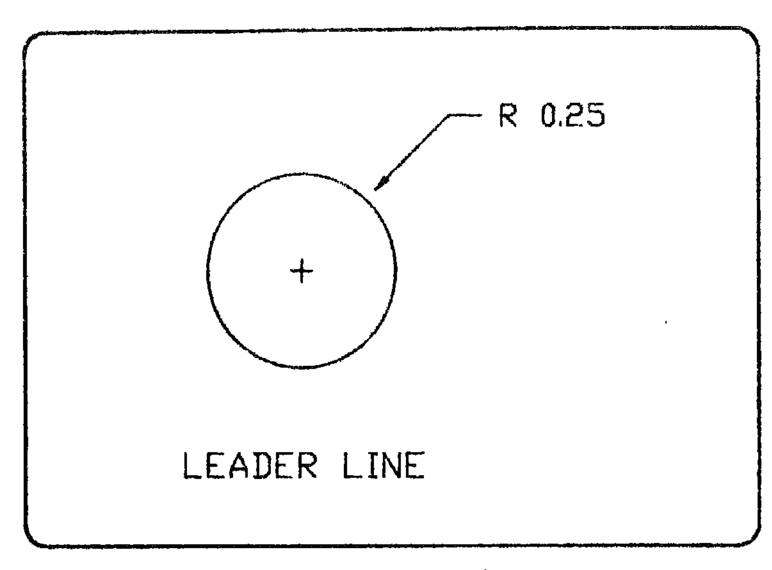
وكما يلاحظ من الشكل السابق أن هذه القيمة يمكن أن تكتب فوق أو داخل خط البعد.

- **محددات البعد (Extension Lines)**

وهما الخطان الصغيران اللذان يحددان بداية ونهاية البعد على الجسم ويلاحظ أنهما لايمسان الجسم وإنما يبعدان عنه مسافة صغيرة يمكن التحكم بها.

- مؤشرات البعد (Leaders)

وهي عبارة عن خطوط تنتهي بأسهم تستخدم لتحديد مكان البعد في الأشكال التي يصعب وضع خط وقيمة البعد عليها بشكل مباشر وقد تكون أفقية أو مائلة بزاوية 45 درجة أو عمودية، والشكل (٨-٤) يوضح دائرة ذات قطر صغير وضع لها مؤشر لكتابة نصف قطر الدائرة.



شكل (٨-٤) مؤشر البعد.

وجميع أقسام البعد الهندسي هذه مع بعض المتغيرات الإضافية يتم التحكم بها عن طريق قائمة متغيرات البعد (Dimension Variables) والتي أختصرت في البرنامج لتسمى (DimVars). وكما نلاحظ في شكل (٨-١) أن لهذا الأمر ثلاثة قوائم فرعية تحوي عدداً من المتغيرات سوف نحاول تفصيل المهم منها، ولكل متغير من هذه المتغيرات قيمة مسبقة الإعداد حددت بواسطة البرنامج بناءً على غالبية إستخدامات الأبعاد ويمكن التحكم بها وفق الرغبة وتغييرها لتتناسب مع طبيعة العمل الذي يود المستخدم القيام به .

ونوضح في الجدول التالي هذه المتغيرات :

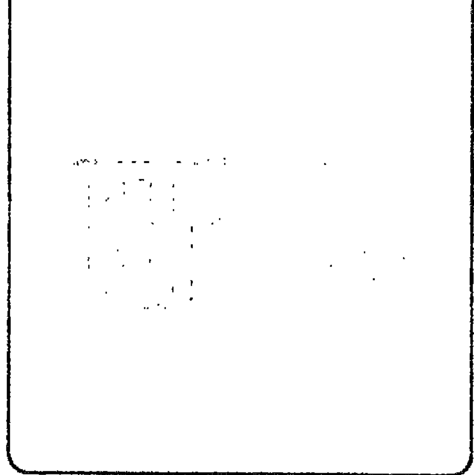
جـدول متغيرات الأبعاد (Dim Vars).

إسم المتغير	القيمة المسبقة الإعداد	وصف المتغير
DIMSCALE	1.0000	مقياس الرسم للبعد.
DIMASZ	0.1800	طول السهم الدليل لخط البعد.
DIMCEN	0.0900	قياس علامة المركز للدوائر والأقواس.
DIMEXD	0.0625	مقدار إرتداد خط البعد عن الجسم.
DIMDLI	0.3800	المسافة بين خطي بعد متتاليين.
DIMEXE	0.1800	طول الزيادة في محدد البعد عن خط البعد.
DIMTP	0.0000	مقدار السماح الموجب للبعد.
DIMTM	0.0000	مقدار السماح السالب للبعد.
DIMTXT	0.1800	إرتفاع الكتابة لنص البعد.
DIMTSZ	0.0000	نصف إرتفاع العلامة المائلة للبعد.
DIMRND	0.0000	مقدار التدوير للبعد.
DIMDLE	0.0000	الزيادة في خط البعد عن خط المحدد للبعد.
DIMTOL	لا يعمل	إظهار أو إخفاء التسامح في البعد.
DIMLIM	لا يعمل	إظهار أو إخفاء الحدود للبعد.
DIMTIH	يعمل	نص البعد أفقياً داخل خط البعد.
DIMTOH	يعمل	نص البعد أفقياً أو مائلاً خارج محددات البعد.
DIMSE1	لا يعمل	الغاء محدد البعد الأول.
DIMSE2	لا يعمل	إلغاء محدد البعد الثاني.
DIMTAD	لا يعمل	نص البعد فوق خط البعد.
DIMZIN	لا يعمل	إضافة الصفر لقيمة البوصة ("3'.00).
DIMALT	لا يعمل	إختيار وحدات إضافية.
DIMALTF	25.40	مقياس الوحدات الإضافية.
DIMALTD	2	عدد الأرقام بعد الفاصلة للوحدات الإضافية.
DIMLFAC	1.0000	مقياس الوحدة لقيمة البعد.
DIMBLK	غير موجود	إسم وحدة رأس البعد.
DIMASO	يعمل	وضع أبعاد مساعدة.
DIMSHO	لا يعمل	تجديد الأبعاد خلال عملية السحب.
DIMPOST	غير موجود	نص إضافي لمقدار البعد.
DIMAPOST	غير موجود	نص إضافي للوحدات الإضافية.

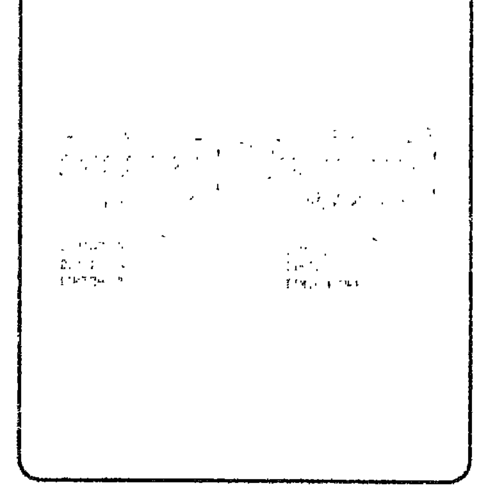
يمكن مشاهدة قيم هذه المتغيرات عن طريق الأمر (Status) حيث يُدخل بالشكل التالي:

```
Command: DIM      (Return)
Dim: STATUS       (Return)
```

عندها تتحول شاشة الرسم لتظهر جداول المتغيرات وقيمها المذكورة سابقاً، ويوضح الشكلين (٨-٥) و (٨-٦) معاني هذه المتغيرات مع أمثلة لطريقة عملها. وسوف نقوم بشرح تطبيقي لهذه المتغيرات في الجزء الثاني من هذا الكتاب إن شاء الله.



شكل (٨-٥) متغيرات البعد الأساسية.



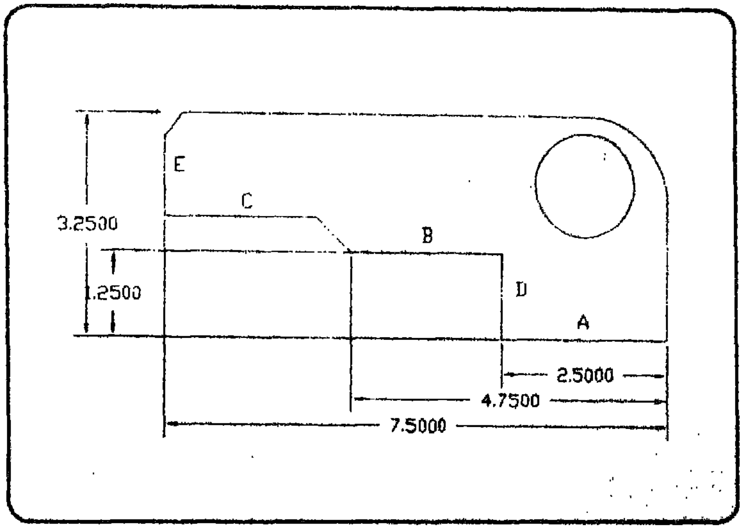
شكل (٨-٦) تطبيقات لمتغيرات البعد.

٨-٤ أوامر الأبعاد الخطية وأنماطها

تصنف أوامر الأبعاد الخطية في البرنامج إلى الأنماط التالية:

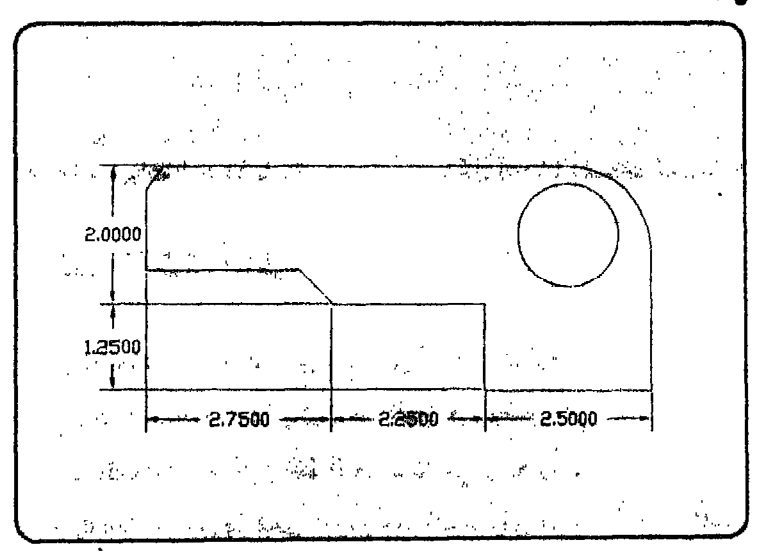
- الأبعاد الأفقية (Horizontal) وفيها يكون خط البعد في وضع أفقي.
- الأبعاد العمودية (Vertical) ويكون خط البعد فيها في وضع رأسي.
- الأبعاد المائلة (Rotated) وفيها يمكن تدوير خط البعد وفق الزاوية التي تتناسب مع الرسم المراد تحديد بعده، كما هو موضح في شكل (٨-٦) أعلاه.

- الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس (Basc Line) وهي مجموعة الأبعاد التي لها بداية واحدة، حسب ماهو موضح في شكل (٨-٧).



شكل (٨-٧) الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس.

- الأبعاد المتتالية (Continue) وفيها تكون نهاية البعد الأول هي بداية البعد الثاني، كالموضح في شكل (٨-٨).



شكل (٨-٨) الأبعاد المتتالية.

مثال توضيحي: سنقوم الآن برسم شكل مبسط يشابه شكل (٨-٧) وذلك لشرح الأبعاد الخطية وطريقة تطبيقها.

الإعداد للمثال: إفتح ملف رسم جديد وليكن إسم هذا الملف (B:DIM)، وقم برسم شكل (٨-٧) بدون الأبعاد. إن لم تستطع أو وجدت صعوبة فإتبع الخطوات التالية:

```
Command: GRID      (Return)
Grid spacing (X) or ON/OFF/Snap/Aspect <0.000>: 0.25      (Return)
```

■ تظهر الآن شبكة تربيع تساعدنا على الرسم بمسافات متساوية مقدارها 25. وحدة من كل نقطة أفقياً أو عمودياً.

```
Command: SNAP
Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <1.000>: 0.25      (Return)
Command: LINE      (Return)
From point: 2,7.25      (Return)
To point: 8.25,7.25      (Return)
To point:      (Return)
Command: ARC      (Return)
Center/<Start point>: 8.25,7.25      (Retrun)
Center/End/<Second point>: C      (Return)
Center: 8.25,6      (Return)
Angle/Length of chord/<End point>: A      (Return)
Include angle:  -90      (Return)
Command: LINE      (Return)
From point: 9.5,6      (Return)
To point: @ 2<270      (Return)
To point: @ 2.5<180      (Return)
To point: @ 1.25<90      (Return)
To point: @ 2.25<180      (Return)
To point: @ 0.7<135      (Return)
To point: @ 2.25<180      (Return)
To point: 2,7.25      (Return)
To point:      (Return)
```

Command: Chamfer (Return)
Polyline/Distance/<Select first line>: D (Return)
Enter first chamfer distance <0.0000>: 0.25 (Return)
Enter second chamfer distance <0.2500>: (Return)
Command: (Return)
CHAMFER: Polyline/Distance/<Select first line>:

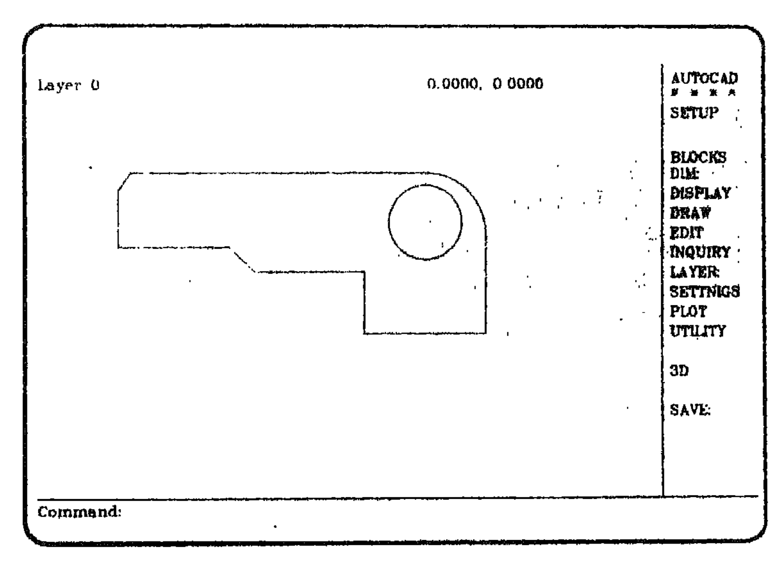
- حرك المؤشر ليستقر على خط الزاوية اليسرى العلوي للشكل ثم أدخل.

CHAMFER: Polyline/Distance/<Select first line>: Select second line:

- حرك المؤشر للخط المتعامد عليه ثم أدخل.

Command: CIRCLE (Return)
3P/2P/TTR<Center point>: 8.25,6.25 (Return)
Diameter <Radius>: 0.75 (Return)
Command:

- بهذا يتم الحصول على الشاشة الموضحة في شكل (٨-٩).



شكل (٨-٩) شاشة الرسم لمثال الأبعاد التوضيحي.

سنقوم الآن بوضع الأبعاد على هذا الشكل وذلك بإستخدام طريقة الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس.

مثال توضيحي: إستخدم أوامر الأبعاد (DIM) لوضع الأبعاد الخطية الموضحة في شكل (٨-٧).

BASELINE HORIZONTAL DIMENSIONING

■ ظلل الأمر :DIM على القائمة الأساسية ثم أدخل.

Command: DIM
Dim: HOR (Return)
First extension line origin or RETURN to select:

■ قم بوضع المؤشر على زاوية الشكل السفلية اليمنى ثم أدخل.

Second extension line origin:

■ إختر النهاية اليسرى للخط الأفقي (A) ثم أدخل.

Dimension line location:

■ حدد موضع خط البعد على مسافة تقريبية 0.5 أسفل الخط المراد وضع البعد عليه ثم أدخل.

Dimension text<2.5000>: (Return)

■ الآن يتم وضع البعد المطلوب للخط (A)

Dim: BASELINE (Return)
Second extension line origin:

■ إختر النهاية اليسرى للخط (B) بواسطة المؤشر ثم أدخل.

Dimension text<4.7500>: (Return)

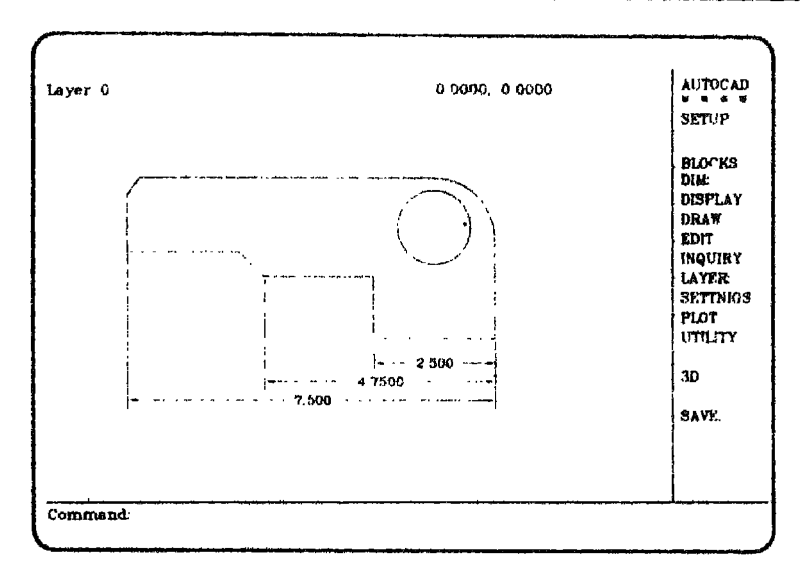
■ تم وضع البعد للخط (B) من نقطة الأساس الممثلة بزاوية الشكل.

Dim: BASELINE (Return)
Second extension line origin:

■ إختر النهاية اليسرى للخط (C) بواسطة المؤشر ثم أدخل.

Dimension text<7.5000>: (Return)
Dim:

بإنهاء هذه الخطوة نكون قد قمنا بوضع ثلاثة أبعاد للخطوط الأفقية السفلى من الجسم بطريقة الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس كما هو موضح في شكل (٨-١٠).



شكل (٨-١٠) شاشة الرسم للأبعاد المتحدة في نقطة الأساس.

لاحظنا أن هذه الطريقة تنطلق أساساً من الأبعاد الأفقية أو العمودية وذلك حسب وضعها في الشكل، فقد قمنا بتحديد محدد البعد الأول بعد أن حددنا للبرنامج بأننا نرغب في وضع بعد أفقي (Horizontal). ثم بعد الإنتهاء، قمنا بتحديد بقية الأبعاد المتحدة مع البعد الأول في نقطة الأساس ومن ثم يستفسر البرنامج مباشرة عن محدد البعد الثاني بإعتبار أن الأول هو أول محدد قمنا بإدخاله.

سنقوم الآن بوضع الأبعاد العمودية على الجسم بإتباع الخطوات التالية:

BASELINE VERTICAL DIMENSIONING

Dim: VER (Return)
First extension line origin or RETURN to select: (Return)
Select line, arc, or circle:
■ قم الآن بوضع نافذة المؤشر فوق الخط العمودي (D) أسفل الشكل المرسوم ثم أدخل.
Dimension line location:

- إختر بواسطة المؤشر نقطة على أقصى يسار الشكل في المكان المراد وضع البعد عليه ثم أدخل.

Dimension text<1.2500>: (Return)
Dim: BASELINE (Return)
Second extension line origin: (Return)

- قم الآن بوضع المؤشر على النهاية العليا للخط (E) ثم أدخل.

Dimension text<3.2500>: (Return)

- نلاحظ إكمال وضع البعد على الخط (E) مُقاساً من نقطة الأساس.

Dim:

بنهاية هذه المرحلة نكون قد أنهينا وضع الأبعاد الخطية وحصلنا على شكل (٨-٧) السابق.

نلاحظ من خلال المرحلة الثانية أنه يمكن وضع أبعاد خط أو قوس أو دائرة بدون إدخال نقطتي البداية والنهاية للخط وإنما بالضغط على مفتاح الإدخال (Return) عند إختيار (First extension line origin or RETURN to select:) ومن ثم وضع المؤشر على الخط المراد تحديد بعده وأخيراً تحديد موضع خط البعد. عندها يقوم البرنامج بتحديد خطوط محددات البعد الأول والثاني بشكل آلي وفق متغيرات الأبعاد المحددة مسبقاً. كما أن قيمة أو مقدار البعد (Dimension text) تحسب آلياً بواسطة البرنامج وفق معلومات محددات البعد الأول والثاني ويمكن قبول هذا النص أو تغيره كما فعلنا في المثال السابق.

٨-٥ أبعاد الدوائر والأقواس

سوف نبدأ في التعرف على طريقة وضع الأقطار بالنسبة للدوائر وهذا مايتم عن طريق الأمر (Diameter) حيث يطلب البرنامج إختيار قوس أو دائرة، وقبل ذلك لابد لنا أن نذكر خاصية تحديد مركز القوس أو الدائرة. إن خاصية تحديد المركز لقوس أو دائرة تم رسمه تتم بواسطة الأمر (Center) والموجود في قائمة أوامر الأبعاد، وهذا الأمر يرتبط بالمتغير (DIMCEN) الذي عن طريقه يتم تحديد طول الخطين المتقاطعين الذين يتم رسمهما في مركز القوس أو

الدائرة المراد تحديده. وكما لاحظنا من جدول المتغيرات أن القيمة المسبقة الإعداد لهذا المتغير هي 0.0900 ويمكن تغييرها إن رغبنا في ذلك.

PLACING A CENTER MARK

Command: DIM (Return)
Dim: CENTER (Return)
Select arc or circle:

▪ قم الآن بوضع المؤشر على الدائرة المرسومة في شكل (٨-٧) ثم أدخل.

Dim:

▪ سوف نلاحظ أن علامة المركز لهذه الدائرة قد ظهرت على الشاشة.

تفيد خاصية تحديد المركز هذه في معرفة طريقة وضع البعد لهذا القوس وكذلك معرفة موقع المركز عند الرغبة في وضع البعد عن طريق إمتداد محدد البعد (Leader Line).

مثال توضيحي: سنقوم الآن بوضع أبعاد الدوائر والأقواس لشكل(٨-٧).

ARC AND CIRCLE DIMENSIONS

▪ وضع بُعد الدائرة.

Command: DIM (Return)
Dim: DIA (Return)
Select arc or circle:

▪ قم بإختيار الدائرة المرسومة وذلك بوضع المؤشر على محيط الدائرة بزاوية 45 درجة تقريباً ثم أدخل.

Dimension text<1.5000>: (Return)
Dim:

▪ وضع بُعد القوس بإستخدام مؤشر البعد.

Dim: LEADER (Return)

Leader start:

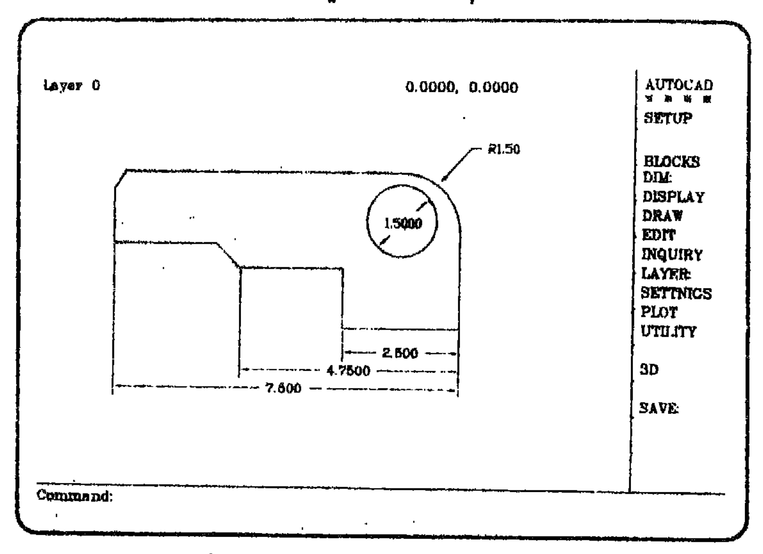
▪ قم بوضع المؤشر على أي نقطة وسط القوس ثم أدخل.

To point: @0.8<45 (Return)

To point: (Return)

Dimension text <1.5000>: R1.50 (Return)

يتم الآن الحصول على شاشة للرسم كالموضحة في شكل (٨-١١).

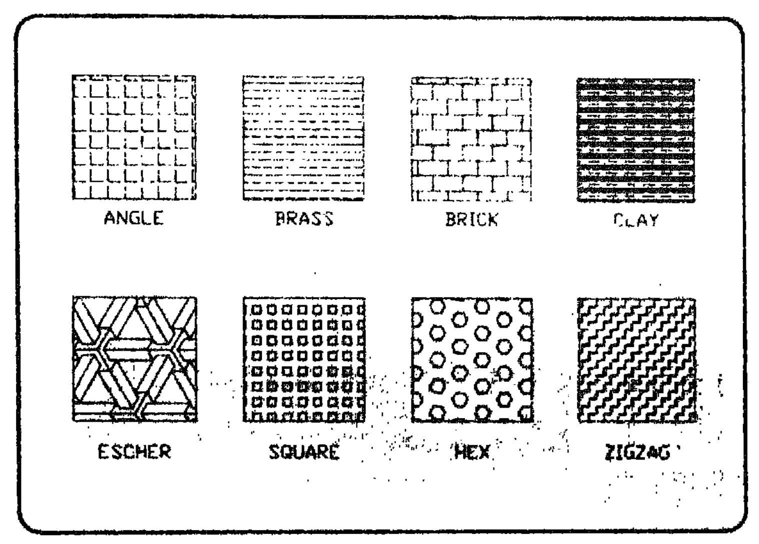


شكل (٨-١١) شاشة الرسم لأبعاد الدوائر والأقواس.

٨-٦ التأشير في الرسومات

ظهرت الحاجة للتأشير في الرسومات نتيجةً لضرورة تميز السطوح المختلفة للجسم المرسوم ولتوضيح التفاصيل الداخلية له وكذلك للتعبير عن نوعية المادة المكونة لهذا الجسم ولما يجاوره من أجسام أخرى في حالة الرسم التجميعي لقطعة ما. لذا ظهرت ضرورة تنويع نماذج التأشير (Hatching Patterns) المصطلحة لتغطي أنواع المواد المختلفة التي نعبر عنها في رسوماتنا.

إن أمر التأشير (HATCH) في البرنامج يستمد نماذج التأشير من ملف خاص هو (ACAD.PAT) ويحتوي هذا الملف على 41 نموذجاً مختلفاً يمكن الإطلاع عليها في كتيب تشغيل البرنامج، ونورد في الشكل (٨-١٢) التالي بعضاً من هذه النماذج مع مسمى كل منها.



شكل (٨-١٢) بعض نماذج التأشير.

ويمكن التحكم في المسافات بين الأجزاء المكونة لهذه النماذج (نجوم، مستطيلات، خطوط ... إلخ) أو بالأحرى التحكم بحجم النموذج في حد ذاته، وكذلك بزاوية ميله كما سوف نشاهد في الأمثلة القادمة.

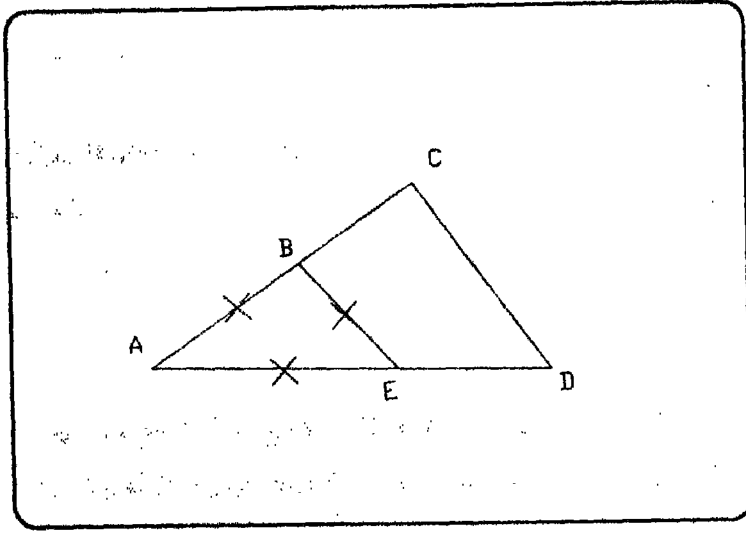
كذلك تجب الإشارة الى أن البرنامج يحتاج لتعريف كامل للمنطقة من الرسم والتي يُرغب في تأشيرها وبالأخص الحدود الخارجية للجسم المراد تأشيره سواء كان خطوطاً مستقيمة، أو أقواس ودوائر أو كليهما معاً. هنالك أيضاً أجسام لايمكن تأشيرها وهي الأجسام المرسومة بأمر (SOLID) ومظللة مسبقاً بلون معين ويعتبرها البرنامج جسماً مصمتاً غير قابل للتأشير وكذلك النص المكتوب (TEXT) حيث أنه يتعامل معه بنفس الأسلوب وذلك لضرورة قراءته ضمن المنطقة المؤشرة، حيث يقف التأشير قبلها بمسافة قليلة ثم يستمر بعدها ليغطي كامل المساحة

للوية والمحددة له مسبقاً. ولا ننسى ذكر أن التأشير يتم دوماً بإستخدام خط الرسم المستمر (Continuous Linety).

٦-١ أساليب التأشير

إن التأشير الصحيح لأي جسم تم رسمه بواسطة البرنامج يعتمد على الأمرين التاليين:
التعريف الصحيح لحدود الجسم.
أسلوب التأشير الذي يرغب المستخدم في إتباعه.

والتعريف الصحيح لحدود الجسم يضمن إتمام التأشير في المنطقة المطلوبة تماماً وأن تجاوز الى منطقة لايرغب بها، ويجب أن يتم رسم الخطوط المتقاطعة والممتدة في الرسم لقة تتجاوز الحيز المراد تأشيره بطريقة الخطوط المنفصلة وغير المستمرة. ونقصد بذلك أنه لأ لو طُلب تأشير المنطقة المثلثة (ABE) والموضحه في شكل (٨-١٣) عندها يجب أن يتم م المستقيم (AC) وكذلك (AD) على مرحلتين، إي نرسم الجزء المستقيم (AB) أولاً ثم نتابع سم (BC) بأمر رسم جديد وكذلك الأمر بالنسبة للخط (AD). وهكذا نضمن تعريفا صحيحاً نطقة المراد تأشيرها ولا يحصل أي إلتباس في ذلك للبرنامج.



شكل (٨-١٣) تعريف حدود التأشير.

بعد إتمام الرسم وعندما يطلب البرنامج تعريف المنطقة المراد تأشيرها، يتم وضع المؤشر على الخطوط AB، BE، و EA على التوالي. ويمكن التأكد من صحة حدود المنطقة المؤشرة بملاحظة تغير نوع الخط المحدد لها، والذي تم إختياره من خط مستمر الى خط متقطع.

أما بالنسبة لأسلوب التأشير فالبرنامج يتيح للمستخدم ثلاثة أساليب يمكن إختيار أحدهم، وتساعد هذه الأساليب على التحكم في المنطقة المراد تأشيرها في حالة وجود مساحة داخلية محددة ضمن هذه المنطقة. والأساليب المتاحة هي:

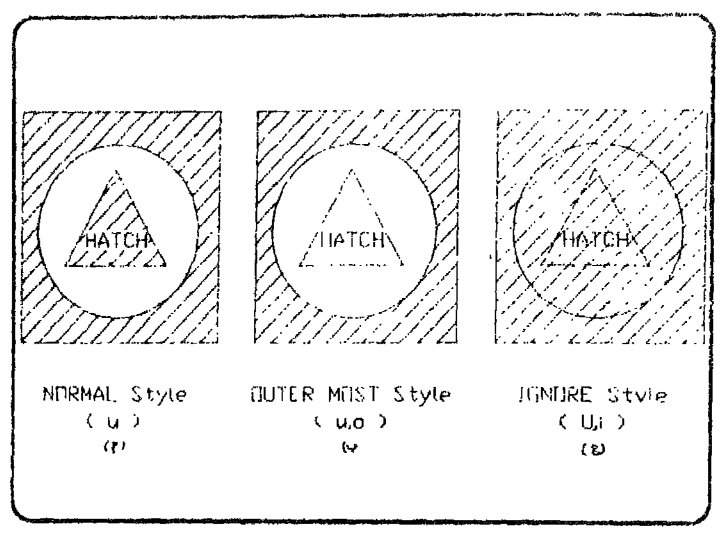
- أسلوب التأشير الإعتيادي (Normal Style).
- أسلوب تأشير المساحة الخارجية (Outermost Style).
- أسلوب تأشير المساحة الكلية مع تجاهل الأجسام الداخلية (Ignored Style).

و سوف نشرح خصائص كل أسلوب على حدة في بقية هذه الفقرة.

١- أسلوب التأشير الإعتيادي: كما يُشاهد في شكل (٨-١٤"أ") أن الأسلوب الإعتيادي يبدأ فيه خط التأشير إعتباراً من الحدود التي تم تعيينها، وهي حدود المربع الخارجي، ويتوقف عند أول حد لأي جسم آخر يقع داخله ثم يستمر بعد ذلك ويتوقف عند أي محدد جديد ثم يستمر وهكذا. ونلاحظ أنه يتوقف أيضاً عند وجود نص مكتوب داخل المساحة المؤشرة ليتابع بعد ذلك كما سبق وأشرنا.

٢- أسلوب تأشير المساحة الخارجية: في هذا الأسلوب كما نلاحظ من شكل (٨-١٤"ب") فإن البرنامج يؤشر فقط المساحة الخارجية، دون أن يقوم بذلك بالنسبة للأجسام الداخلية، حيث يتم التأشير من جهتين متقابلتين للحدود المعينة بالنسبة للرسم ويتوقف عند مقابلة أي محدد داخلي.

٣- أسلوب تأشير المساحة الكلية مع تجاهل الأجسام الداخلية: في هذا الأسلوب نحصل على تأشير كامل لكل المساحة المطلوبة بما فيها الأجسام الداخلية حتى وإن كانت غير قابلة للتأشير مثل النص المكتوب.



شكل (٨-١٤) أساليب التأشير.

٨-٦-٢ أمر التأشير

يوجد أمر التأشير ضمن الأوامر الفرعية لقائمة أوامر الرسم، وكما هو موضح في شكل (٨-١٥) فإن الحصول عليه يتم بالإنتقال من قائمة الأوامر الأساسية إلى قائمة الرسم ومن ثم للأمر (HATCH) والذي يتم إدخاله إما مباشرةً أو بالإختيار من القوائم.

مثال توضيحي: الإطلاع على أمر ونماذج التأشير المتوفرة في البرنامج.

(أ) المرحلة الأولى(قائمة نماذج التأشير)

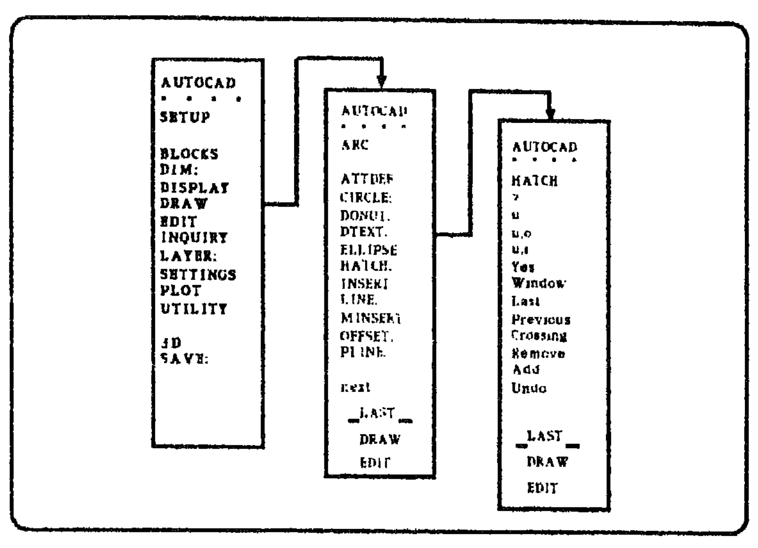
HATCH COMMAND

■ قم بفتح ملف رسم جديد وليكن إسمه (HATCH).

Command: HATCH (Return)

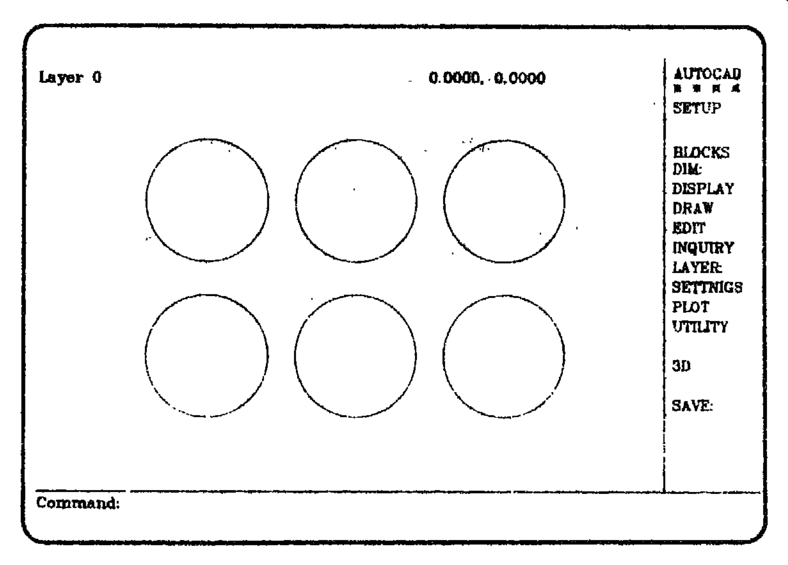
Pattern (? or name/U, style): ? (Return)

■ الآن تظهر على الشاشة قائمة نماذج التأشير المتوفرة في البرنامج.



شكل (٨-١٥) قوائم الشاشة لأمر التأشير.

الإعداد للمثال: للتدريب على هذا الأمر سنقوم برسم ستة دوائر كما هو موضح في شكل (٨-١٦).



شكل (٨-١٦) شاشة الرسم لأمثلة التأشير.

(ب) المرحلة الثانية (التأشير بإستخدام أحد النماذج)

PATTERN HATCHING

Command: HATCH (Return)
Pattern (? or name/U,style): HEX (Return)
Scale for pattern <1.0000>: (Return)
Angle for pattern <0>: (Return)
Select objects:

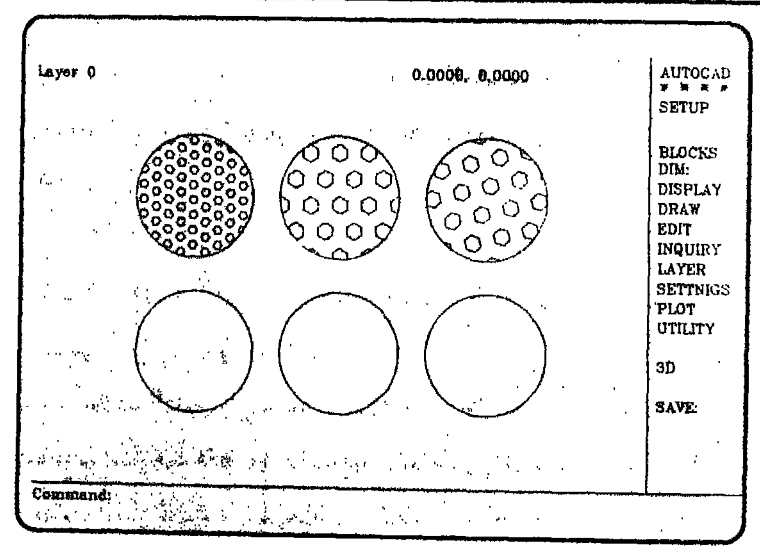
■ حرك المؤشر ليستقر على أولى الدوائر العلوية اليسرى ثم أدخل.

Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects: (Return)

■ تنتهي العملية بتأشير الدائرة بمجموعة أشكال مسدسة تم إختيارها من نماذج التأشير .

■ قم الآن بتكرار العملية أولاً للدائرة التي تليها وذلك بتغير مقياس النموذج عن القيمة المحددة مسبقاً وهي 1.0000 وإستبدلها بـ 2 لتحصل على الدائرة الثانية، وكذلك الأمر بالنسبة للدائرة الثالثة حيث تم تغير زاوية النموذج لتصبح 45 درجة بدلاً من < 0 > .

■ قم الآن بتغير نموذج التأشير وليكن (ZIGZAG) وأشر الدائرة الرابعة.



شكل (٨-١٧) الشاشة الأولى لأمثلة التأشير.

(ج) المرحلة الثالثة (إستخدام النموذج التقليدي في التأشير)

U HATCHING

```
Command:  HATCH       (Return)
Pattern (? or name/U,style) <HEX>: U,N       (Return)
Angle for crosshatch lines <0>: 45        (Return)
Spacing bettween lines <0.05>: 0.5        (Return)
Double hatch area ? <N>        (Return)
Select objects:
```

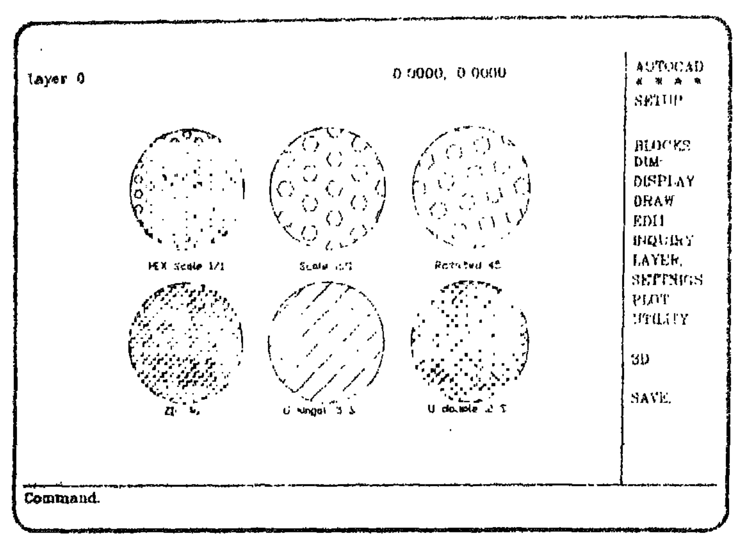
- قم الآن بإختيار الدائرة اليسرى السفلية ثم أدخل.

```
Select objects: 1 selected, 1 found.
Select objects:      (Return)
Command:
```

- بذلك تلاحظ أنه تم تأشير هذه الدائرة التي إخترناها بخطوط مائلة بزاوية 45 درجة وفق المسافات التي تتباعد فيما بينها.

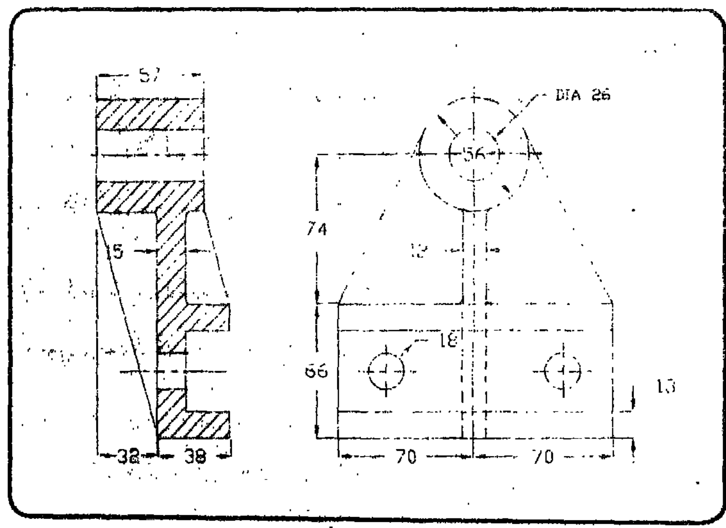
يمكن الآن العودة ثانية لنفس الخطوات السابقة وتغيير المسافة بين الخطوط (Spacing between lines) لتصبح 0.2 مثلاً، وكذلك القيام بعملية التأشير المزدوج في إتجاهين متعاكسين بإدخال (Y) أمام الإختيار (Double hatch area) وفي النهاية سوف تحصل على الشكل (٨-١٨).

نود التذكير أنه للتمرين على الإستخدام الصحيح لأسلوب التأشير يجب إدخال الأسلوب عند توصيف النموذج المطلوب وكما نلاحظ أنه قد تم ذلك في الخطوة الأولى للتمرين بإدخال (U,N) لتوصيف أسلوب التأشير الإعتيادي (Normal style) يمكن إدخال (U,O) ، (U,I) لإسلوبي التأشير للمساحات الخارجية فقط أو الأسلوب التجاهلي وفق ماتم شرحه. ونلاحظ توفر هذين الأمرين في قائمة أوامر التأشير الفرعية في شكل (٨-١٥) السابق وكذلك بعض الأوامر المساعدة للإختيار وبعض أوامر الإزالة لتعديل التأشير إن رغبنا في ذلك.



شكل (٨-١٨) الشاشة الثانية لأمثلة التأشير.

مثال تطبيقي: الغاية من هذا التمرين الموضح في شكل (٨-١٩) هو ممارسة الرسم ووضع خطوط الأبعاد والتأشير بشكل عملي من خلال رسم هندسي متكامل. وسوف نوجز فيما يلي الخطوات اللازمة لإنشاء هذا الرسم مع التركيز على خطوات التأشير والأبعاد لأنهما موضوعي هذا القسم.



شكل (٨-١٩) المثال التطبيقي.

- الخطوة الأولى: تجهيز ورقة الرسم.

- لإنجاز هذه الخطوة يجب التسلسل في قوائم التجهيز (SETUP) وإختيار الآتي:
  - الوحدات المترية (Metric Units).
  - مقياس الرسم الكامل (Full Scale).
  - تحديد مساحة ورقة الرسم A4 (Paper size 294X210).

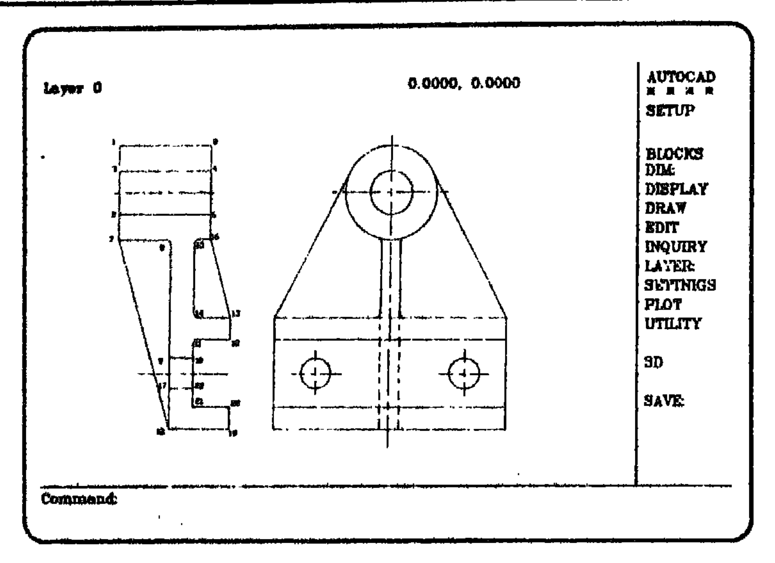
- بعد الإنتهاء والحصول على حدود ورقة الرسم، قم بوضع شبكة النقاط المساعدة للرسم (Grid) وليكن البعد بين نقاطها 5 وحدات (Spacing=5) وجهز عداد قراءة الإحداثيات بضغط المفتاح (F6).

- الخطوة الثانية: رسم الشكل.

- لرسم الشكل قم أولاً برسم المحاور وذلك لتوزيع مسقطي الشكل الأمامي والجانبي على لوحة الرسم مستخدماً خط رسم المحاور وبلون مميز إن أمكن.

- تابع عملية الرسم وذلك برسم المسقط الأمامي أولاً، ويمكن رسم نصفه فقط ثم أخذ تظير هذا النصف عن طريق الأمر (MIRROR)، ثم إنتقل لرسم المسقط الجانبي ملاحظاً رسم الأجزاء المرقمة فيه وفق شكل (٨-. ٢) بخطوط مستقلة. أي أنه لرسم الخط (1-7) قم برسمه على ثلاث مراحل (1-3) أولاً ثم (3-5) وأخيراً (5-7) وذلك مراعاة لضرورة إتباع أساسيات التأشير في تحديد المنطقة المؤشرة، والتي تحدثنا عنها في فقرة أساليب التأشير ٨-٥-١.

- بإنتهاء هذه الخطوة يتم الحصول على شكل (٨-. ٢) مع ملاحظة أن الأرقام الموضحة على المسقط الجانبي وضعت لضرورة الشرح فقط.



شكل (٨-٢٠) شاشة رسم المثال التطبيقي.

- الخطوة الثالثة: تأشير المسقط الجانبي.

■ تجهيز نموذج التأشير الإعتيادي.

Command: HATCH (Return)
Pattern (? or name/U,style): U,N (Return)
Angle for crosshatch lines <0>: 45 (Return)
Spacing between lines <1.0000>: 5 (Return)
Double hatch area? < N > (Return)
Select objects:

■ قم الآن بوضع المؤشر على الخط (1-2) من الشكل (٨-٢١) ثم أدخل.

Select objects: 1Selected, 1 found.
Select objects:

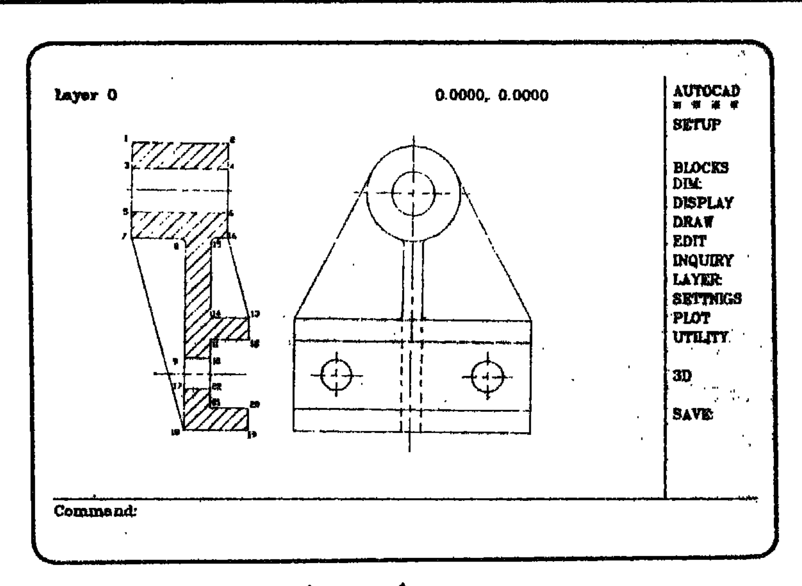
■ تابع عملية الإختيار لحدود منطقة التأشير العليا بوضع المؤشر على الخطوط (1-3)، (3-4)، (4-2) مع الإدخال عند كل إختيار.

Select objects: (Return)

■ نلاحظ بإنتهاء هذه المرحلة أن المنطقة (1-2-3-4) قد تم تأشيرها وفق النموذج المحدد مسبقاً.

Command: (Return)
HATCH
Select objects:

- إن الإدخال المباشر يكرر الأمر السابق (HATCH) ويفترض البرنامج أن التأشير سيتم وفق آخر نموذج تم تجهيزه.
- قم الآن باختيار حدود منطقة التأشير الوسطى بإدخال الخطوط (6-5)، (7-5)، (8-7) وهكذا حتى الخط (6-16) مع الإدخال بعد إختيار كل خط.
- نلاحظ بإنتهاء هذه المرحلة أن المنطقة الوسطى قد تم تأشيرها.
- تابع بنفس الأسلوب الموضح سابقاً وقم بتأشير المنطقة السفلى وسوف تحصل في النهاية على شكل (٨-٢١).



شكل (٨-٢١) شاشة التأشير للمثال التطبيقي.

- الخطوة الرابعة: وضع الأبعاد على الشكل.

سيتم الآن وضع الأبعاد على الشكل وفق المراحل التالية:

١- إعداد متغيرات الأبعاد:

قم بإعداد متغيرات الأبعاد ولتكن:

Dimasz = 5 (طول السهم الدليل لخط البعد)

Dimtxt = 5 (إرتفاع الكتابة لنص البعد)

٢- وضع الأبعاد الأفقية للشكل.

Command: DIM (Return)
Dim: HOR (Return)
First extension line origin or RETURN to select:

■ ضع المؤشر على الزاوية السفلى اليسرى للمسقط الأمامي ثم أدخل.

Second extension line origin:

■ ضع المؤشر على خط محور التماثل للمسقط الأمامي ثم أدخل.

Dimension line location:

■ ضع المؤشر على بعد مناسب أسفل الخط السفلي للمسقط الأمامي ثم أدخل.

Dimension text < >: 70 (Return)

■ يظهر الآن على الشاشة خط البعد المطلوب. كرر هذه العملية لوضع نظير هذا البعد في الطرف الأيمن للشكل.

■ إتبع الخطوات التالية لوضع البعد السفلي (38) للمسقط الجانبي.

Dim: HOR (Return)
First extension line origin or RETURN to select:

■ ضع المؤشر على الزاوية السفلى اليسرى للمسقط الجانبي ثم أدخل.

Second extension line origin:

■ ضع المؤشر على نهاية الخط المطلوب (الخط السفلي الأفقي للمسقط الجانبي) ثم أدخل.

Dimension line location:

■ ضع المؤشر على إمتداد خط البعدين السابقين للمسقط الأمامي ثم أدخل.

Dimension text < >: 38 (Return)

■ إنتهى وضع البعد المطلوب كما يتضح على الشاشة.

Dim:

■ سنتابع الآن وضع البعد الأفقي (32) المجاور للبعد السابق [أنظر شكل (٨-٢٠)] بإستخدام طريقة الأبعاد المتتالية.

Dim: CONTINUE (Return)

■ ضع المؤشر على نهاية الخط المائل العلوية ثم أدخل.

Dimension text < >: 32 (Return)

■ يظهر الآن خط البعد الأفقي للدعامة.

■ تابع الآن وضع الأبعاد الأفقية الموضحة في شكل (٨-٢٠) متبعاً الأساليب السابقة.

٣- وضع الأبعاد الرأسية:

■ وضع البعد (66) للخط الرأسي من الناحية اليسرى للمسقط الأمامي.

Dim: VER (Return)
First extension line origin or RETURN to select:

■ ضع المؤشر على الزاوية اليسرى السفلية للمسقط الأمامي ثم أدخل.

Second extension line origin:

■ حرك المؤشر ليستقر على نهاية الخط المطلوب.

Dimension line location:

■ حرك المؤشر لمسافة مناسبة يسار الخط المطلوب (خارج الشكل) ثم أدخل.

Dimension text < >: 66 (Return)

■ وضع البعد الرأسي (74) على المسقط الأمامي.

Dim: CONT (Return)
Second extension line origin:

■ حرك المؤشر ليستقر على المحور الأفقي للدوائر العلوية ثم أدخل.

Dimension text < >: 74 (Return)

■ أكمل وضع الأبعاد الرأسية وفق شكل (٨-٢٠) بإستخدام الطرق التي تم شرحها سابقاً.

٤- وضع أبعاد الدوائر.

■ وضع قطر الدائرة الكبرى (56).

Dim: DIA (Return)
Select arc or circle:

■ حرك المؤشر ليستقر على نقطة تماس البعد المطلوب مع الدائرة الكبرى ثم أدخل.

Dimension text < >: 56 (Return)
Dim:

■ وضع قطر الدائرة الوسطى (26) بواسطة مؤشر البعد.

Dim: LEADER (Return)
Leader start:

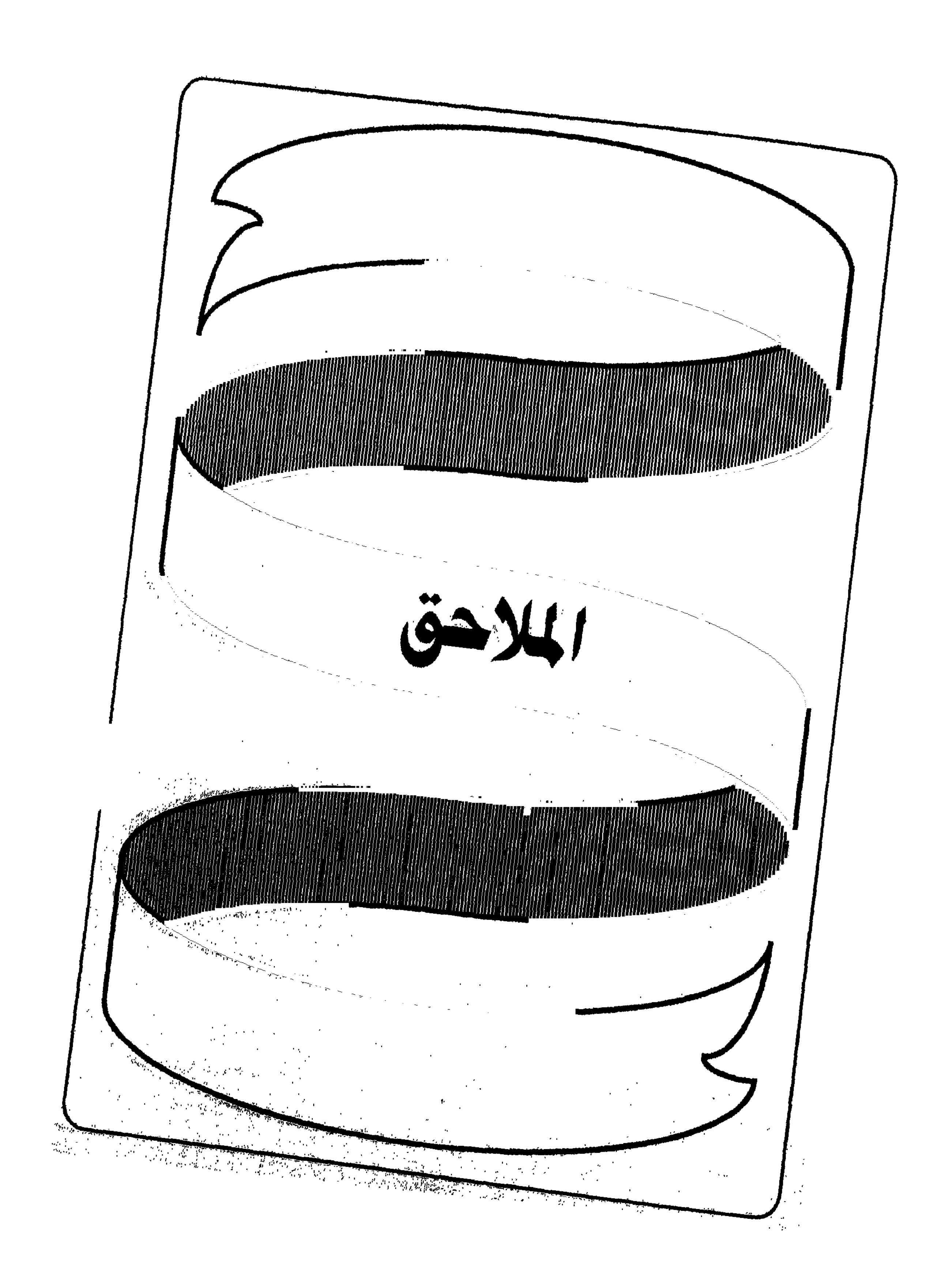
■ ضع المؤشر على نقطة تماس مؤشر البعد مع الدائرة ثم أدخل.

To point:

■ حرك المؤشر على زاوية 45 درجة خارج الشكل لرسم الخط المائل لمؤشر البعد ثم أدخل.

To point: (Return)
Dimension text < >: DIA26
Dim:

■ أكمل وضع بقية الأقطار للدوائر ليتم إكمال الأبعاد كما في شكل (٨-٢٠).


الملاحق

الملحق - أ -

أهم المصطلحات المستخدمة في الكتاب

إنجليزي - عربي

Absolute coordinates .... الإحداثيات المطلقة

Alpha-numeric .... الحروف الأبجدية والأرقام

Angular dimensions .... الأبعاد الزاوية

Application data base .... قاعدة بيانات الإستخدام

Application programs .... برامج الإستخدام

ARC .... أمر رسم قوس

ARRAY .... أمر النسخ المصفوف

Aspect ratio .... نسبة الإظهار

Baseline dimension .... الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس

BREAK .... أمر إزالة جزء من عنصر الرسم

CAD (Computer Aided Design) .... التصميم بمساعدة الحاسب

CANCEL .... أمر الإلغاء

CHAMFER .... أمر شطف الأطراف

CHANGE .... أمر تغيير الخواص

CIRCLE .... أمر رسم دائرة

CLOSE .... أمر إقفال رسم الخطوط

COLOR .... أمر تحديد اللون

Color Graphics Adapter (C.G.A.) .... كرت الإظهار الملون

Computer graphics .... الرسم بالحاسب

Configuration menu .... قائمة التهيئة

CONTINUE .... أمر متابعة الرسم
Continue dimension .... الأبعاد المتتالية
Controller .... منسق الوقت
COPY .... أمر النسخ
Current layer .... الطبقة الحالية للرسم
Cursor .... المؤشر
Default value .... القيمة المسبقة الإعداد
Diameter dimensions .... أبعاد أقطار الدوائر
Digitizer .... الراسمة النقطية
Digitizing tablet .... لوحة الرسم النقطية
Digitizing tablet menus .... قوائم اللائحة النقطية
Dimension commands .... أوامر الأبعاد
Dimension line .... خط البعد
Dimension text .... قيمة البعد
Dimension variables .... متغيرات البعد
Direction keys .... مفاتيح الإتجاهات
Display menu .... قائمة أوامر عرض وإيضاح الرسم
Display monitor .... شاشة الإظهار
Display unit .... وحدة الإظهار
DOS (Disk Operation System) .... برنامج نظام التشغيل
Dot matrix printer .... طابعة النقط المصفوفة
Drawing mouse .... فأرة الرسم
Drum plotter .... الراسمة الإسطوانية
ELLIPSE .... أمر رسم البيضاوي
Endpoint .... نقطة النهاية

Enhanced Graphics Adapter (E.G.A.) .... كرت زيادة الحساسية

ERASE .... أمر المسح

Extension lines .... محددات البعد

Extention name .... الإسم الملحق بإسم الملف

File name .... إسم الملف

FILLET .... أمر تدوير الزوايا

Flat bed plotter .... الراسمة المسطحة

Function keys .... مفاتيح العمليات

Graphic package .... نظام تشغيل الرسم

GRID .... أمر تقسيم الشاشة

Grid spacing .... أمر تحديد المسافة بين نقاط شبكة التقسيم

Hard disk .... إسطوانة التخزين الثابتة

Hardware .... أجهزة ومعدات الحاسب الآلي

HATCH .... أمر تأشير الرسم

Hatching patterns .... نماذج التأشير

HELP .... أمر المساعدة للمستخدم

Help files .... ملفات المساعدة

High capacity drive .... مشغل إسطوانات ذو سعة عالية

Horizontal dimension .... الأبعاد الأفقية

Ignore hatching style .... أسلوب التأشير التجاهلي للأجسام الداخلية

Input unit .... وحدة إدخال المعلومات

Integrated circuits .... دوائر تكاملية

Isometric style .... النمط ثلاثي الأبعاد

Keyboard .... لوحة المفاتيح

Laser printer .... الطابعة بأشعة الليزر

LAYER .... الأمر الخاص بطبقات الرسم
Layer name .... إسم الطبقة
Leaders .... مؤشرات البعد
Limits .... حدود البعد
LIMITS .... أمر محددات الرسم
LINE .... أمر رسم خط
Line drawing/wire frame modelling .... الرسم الخطي
Line type .... نوع الخط
Linear dimensions .... الأبعاد الخطية
Main processor .... معالج المعلومات الأساسي
Math coprocessor .... معالج المعلومات الرياضية المساعد
Max. plotting area .... المساحة العظمى للرسم
Medium resolution mointor .... شاشة إظهار متوسطة الحساسية
Memory .... الذاكرة
Midpoint .... نقطة المنتصف
MIRROR .... أمر التماثل
Mouse .... الفأرة
MOVE .... أمر إزاحة أحد عناصر الرسم
Normal hatching style .... أسلوب التأشير الإعتيادي
Num lock .... مفتاح تشغيل وإيقاف الأرقام
Numeric keys .... المفاتيح الرقمية
ONSAP .... أمر تحريك المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم
ORTHO .... أمر تحريك المؤشر لرسم خطوط متعامدة
Outermost hatching style .... أسلوب تأشير المساحة الخارجية
Output unit .... وحدة إخراج المعلومات

PAN .... أمر إزاحة جزء من الرسم

Perpendicular .... عمودي

Pixel .... النقطة المضيئة في جهاز الإظهار

PLINE .... أمر رسم الخطوط المنحنية

Plotter .... الراسمة

POINT .... أمر رسم نقطة

Polar coordinates .... الإحداثيات القطبية

POLYGON .... أمر رسم مضلع منتظم

Printer/plotter .... الطابعة/الراسمة

Processing unit .... وحدة معالجة المعلومات

Processor .... معالج المعلومات

Program configuration .... تهيئة البرنامج

Program installation .... إعداد البرنامج

Puck .... جهاز لاقط للوحة الرسم النقطية

QUIT .... الأمر الخاص بالخروج من البرنامج

Radius dimensions .... أبعاد أنصاف الأقطار

RAM .... الذاكرة ذات التوصيل العشوائي

REDRAW .... أمر إعادة الرسم

Referance manual .... كتيب نظام التشغيل للبرنامج

REGEN .... أمر إعادة حساب معلومات ملف الرسم

Relative coordinates .... الإحداثيات النسبية

Resolution of display screen .... حساسية جهاز الإظهار

Return .... مفتاح الإدخال

Root menu .... قائمة الأوامر الأساسية

ROTATE .... أمر تدوير عناصر الرسم

Rotated dimension .... الأبعاد المائلة
SAVE .... الأمر الخاص بحفظ ملف الرسم
Scanner .... جهاز مسح وتصوير الرسومات
Screen menus .... قوائم الشاشة
Settings menu .... قائمة أوامر حركة المؤشر
SETUP .... مجموع الأوامر الخاصة بتجهيز الرسم
SNAP .... أمر تحديد طول خطوة المؤشر
Snap spacing .... أمر تحديد أصغر مسافة لخطوة المؤشر
Software .... برامج الحاسب الآلي
SOLID .... أمر رسم القطاعات
Solid modelling .... الرسم التصويري
Space bar .... قضيب المسافة
Standard style .... النمط العياري
Status line .... سطر الحال
Style .... نمط أو طراز
STYLE .... أمر أسلوب النص
Stylus .... القلم اللاقط للوحة الرسم النقطية
Symbols .... الرموز
Tangent .... مماس
TEXT .... أمر النص
Toggle coords .... إظهار المحاور
Toggle grid .... إظهار نقاط تقسم الشبكة
Tolerance .... السماحات في البعد
Typing keys .... مفاتيح الطباعة
Undo .... أمر إلغاء عملية الرسم الأخيرة

الأمر الخاص بوحدات الرسم .... UNIT TYPE
الوحدات .... Units
كتيب الإستخدام .... User's manual
إصدار .... Version
الأبعاد العامودية .... Vertical dimension
أمر تخزين وإسترجاع جزء من الرسم .... VIEW
الرؤية .... Visibility
أمر تكبير ملف الرسم .... ZOOM

الملحق - ب -

مصطلحات أوامر البرنامج التي عولجت في الكتاب

أمر رسم القوس .... ARC

- مركز القوس .... / Center -
- طول وتر القوس .... / Chord -
- نقطة بداية القوس .... / Start point -
- نقطة نهاية القوس .... / End point -
- الزاوية التي يحصرها القوس .... / Angle -
- نصف قطر القوس .... / Radius -
- إتجاه القوس .... / Direction -

أمر النسخ المصفوف .... ARRAY

- إختيار العناصر المراد نسخها .... / Select objects -
- نسخ رباعي أو دائري .... / Rectangular or polar -
- عدد الصفوف .... / Number of rows (...) -
- عدد الأعمدة .... / Number of columns (!!!) -
- المسافة بين الصفوف والأعمدة .... / Distance -
- مركز المصفوف الدائري .... / Center point of array -
- عدد النسخ .... / Number of items -
- الزاوية التي ستوزع عليها النسخ .... / Angle to fill -

أمر إزالة جزء من عنصر الرسم .... BREAK

- النقطة الأولى للجزء المراد إزالته .... / First point -
- النقطة الثانية .... / Second point -

مر شطف الأطراف .... CHAMFER

- عنصر رسم متعدد الخطوط .... -/Polyline
- مسافة الشطف .... -/Distance
- إختيار الخط الأول .... -/Select first line
- إختيار الخط الثاني .... -/Select second line

مر تغيير الخواص .... CHANGE

- الخواص العامة للعنصر .... -/Properties
- نقطة التغيير .... -/Change point

مر رسم الدائرة .... CIRCLE

- نقطة المركز .... -/Center
- قطر الدائرة .... -/Diameter
- نصف قطر الدائرة .... -/Radius
- رسم دائرة تمر بثلاثة نقاط .... -/3P
- رسم دائرة تمر بنقطتين على القطر .... -/2P
- رسم دائرة بتحديد مماسين ونصف القطر .... -/TTR

أمر النسخ .... COPY

- إختيار العناصر المراد نسخها .... -/Select objects
- نقطة الأساس .... -/Base point
- النقطة المراد وضع النسخة فيها .... -/Second point
- النسخ المتعدد .... -/Multiple

أمر وضع بُعد واحد للرسم DIM1
أمر وضع أبعاد الرسم .... DIM
أمر وضع الأبعاد الخطية للرسم .... -/LINEAR
- الأبعاد الأفقية .... -/Horizantal
- الأبعاد العامودية .... -/Vertical
- الأبعاد المائلة .... -/Aligned
- الأبعاد الدورانية .... -/Rotated
- الأبعاد المتحدة في نقطة الأساس .... -/Base line
- الأبعاد المتتالية .... -/Continue
أمر وضع الأبعاد للزوايا .... -/ANGULAR
أمر وضع الأبعاد لإقطار الدوائر .... -/DIAMETER
- أنصاف الأقطار .... -/Radius
- علامة مركز الدائرة .... -/Center
- مؤشر البعد .... -/Leader
- متغيرات الأبعاد .... -/DIM Variables
- حالة متغيرات الأبعاد .... -/Status

أمر رسم البيضاوي .... ELLIPSE
- النقطة الأولى لبداية القطر .... -/Axis end point 1
- النقطة الثانية لنهاية القطر .... -/Axis end point 2
- مركز البيضاوي .... -/Center
- نصف القطر على المحور الآخر .... -/Other axis distance
- زاوية الدوران .... -/Rotation
- زاوية الدوران حول القطر الأساسي .... -/Rotation around major axis

أمر المسح .... ERASE

- إختيار العناصر المراد مسحها .... Select objects /-

أمر تدوير الزوايا .... FILLET

- عنصر رسم متعدد الخطوط .... Polyline /-
- نصف قطر التدوير .... Radius /-
- إختيار عنصرين لتدوير التقاطع .... Select two objects /-

أمر تقسيم الشاشة .... GRID

- المسافة بين نقاط التقسيم .... Grid spacing (X) /-
- تشغيل مفعول التقسيم .... ON /-
- إبطال مفعول التقسيم .... OFF /-
- جعل التقسيم مساوٍ لخطوة المؤشر .... Snap /-
- مقدار نسبة التقسيم المستطيلة .... Aspect /-

أمر تأشير الرسومات .... HATCH

- نموذج محدد للتأشير .... Pattern /-
- التأشير الإعتيادي .... (U) Normal style /-
- تأشير المساحات الخارجية .... (U,O) Outermost style /-
- التأشير التجاهلي .... (U,I) Ignor Style /-
- زاوية نموذج التأشير .... Angle for pattern /-
- مقياس نموذج التأشير .... Scale for pattern /-
- زاوية خطوط التأشير .... Angle for crosshatch line /-
- المسافة بين خطوط التأشير .... Spacing between lines /-
- منطقة مزدوجة التأشير .... Duble hatch area /-
- إختيار الأجسام المراد تأشيرها .... Select objects /-

أمر المساعدة للمستخدم .... HELP or ?

أمر الطبقات في الرسم .... LAYER

- الإستفسار عن الطبقات الموجودة .... -/?
- عمل طبقة جديدة وجعلها الطبقة الحالية .... -/Make
- إعداد الطبقة للرسم .... -/Set
- إستحداث طبقة جديدة .... -/New
- تشغيل مفعول الرؤية للطبقات .... /ON
- إبطال مفعول الرؤية للطبقات .... -/OFF
- تحديد لون الطبقة .... -/Color
- تحديد نوع الخط في الطبقة .... -/Ltype
- تجميد الطبقة .... -/Freeze
- تمييع الطبقة .... -/Thaw

أمر محددات الرسم .... LIMITS

- تشغيل محددات الرسم .... -/ON
- إبطال محددات الرسم .... -/OFF
- الركن الأيسر السفلي .... -/Lower left corner
- الركن الأيمن العلوي .... -/Upper right corner

أمر رسم خط .... LINE

- نقطة البداية .... -/From point
- نقطة النهاية للخط .... -/To point
- بدء رسم خط جديد من نهاية الخط السابق .... -/Continue
- إغلاق مجموعة الخطوط المتصلة .... -/Close
- إلغاء آخر خط تم رسمه .... -/Undo

أمر التماثل .... MIRROR

- النقطة الأولى لخط التماثل .... First point of mirror line /-
- النقطة الثانية لخط التماثل .... Second point /-
- هل ترغب بإزالة العنصر القديم ؟ .... Delete old object ? /-

أمر إزاحة أحد عناصر الرسم .... MOVE

- إختيار العناصر المراد إزاحتها .... Select objects /-
- نقطة الأساس أو مقدار الإزاحة .... Base point or displacement /-
- النقطة الثانية للإزاحة .... Second point of displacement /-

أمر الإرجاع للعنصر الممسوح .... OOPS

أمر رسم الخطوط المتعامدة .... ORTHO

أمر حركة المؤشر لتسهيل وصل أجزاء الرسم .... OSNAP

- وضع المؤشر في مركز منحنى أو دائرة .... Center /-
- وضع المؤشر قرب نهاية خط أو منحنى .... Endpoint /-
- وضع المؤشر في نقطة تقاطع عنصرين .... Intersection /-
- وضع المؤشر في منتصف خط أو منحنى .... Midpoint /-
- وضع المؤشر في نقطة مرسومة .... Node /-
- وضع المؤشر في نقطة تتعامد مع خط أو منحنى .... Perpendicular /-
- وضع المؤشر في نقطة تعطى مماساً لخط أو منحنى .... Tangent /-

أمر إزاحة الرسم .... PAN

- مقدار الإزاحة المطلوبة .... Displacement /-
- النقطة الأولى للإزاحة .... First point /-
- النقطة الثانية للإزاحة .... Second point /-

أمر الرسم للخطوط والمنحنيات .... PLINE

- رسم أجزاء من قوس .... Arc /-
- قفل مجموعة الخطوط .... Close /-
- نصف عرض الخط .... Half width /-
- عرض الخط الحالي .... Current line width /-
- إطالة الخط .... Length /-
- إلغاء أخر جزء تم رسمه .... Undo /-

أمر رسم نقطة .... POINT

أمر رسم المضلع المنتظم .... POLYGON

- عدد الأضلاع .... Number of sides /-
- ضلع المضلع .... Edge /-
- مركز المضلع .... Center of polygon /-
- نقطة الضلع الأولى .... First point of edge /-
- نقطة الضلع الثانية .... Second point of edge /-
- مرسوم داخل الدائرة .... Inscribed in circle /-
- مرسوم خارج الدائرة .... Circumscribed about circle /-
- نصف قطر الدائرة .... Radius of Circle /-

أمر الخروج من البرنامج .... QUIT

أمر إعادة الرسم لتنظيف الشاشة .... REDRAW

أمر إعادة حسابات معلومات ملف الرسم .... REGEN

أمر تدوير عناصر الرسم .... ROTATE

- زاوية الدوران .... Rotation angle /-
- مرجع الدوران .... Reference /-

مر حفظ الرسم .... SAVE

مر التكبير والتصغير .... SCALE

- مقياس التكبير أو التصغير .... Scale factor / -
- مرجع التكبير أو التصغير .... Reference / -

مر السحب أو الإستطالة .... STRETCH

- إختيار العناصر المراد سحبها بنافذة ... Select objects to stretch by window / -
- نقطة الأساس للسحب .... Base point / -
- النقطة الجديدة المراد السحب لها .... New point / -

مر تحديد خطوة المؤشر .... SNAP

- مقدار الخطوة للمؤشر .... Snap spacing / -
- تشغيل مفعول الخطوة .... ON / -
- إبطال مفعول الخطوة .... OFF / -
- نسبة الخطوة المستطيلة .... Aspect / -
- مقدار تدوير الخطوة .... Rotate / -
- أمر تحديد نمط المؤشر .... Style / -
- النمط العياري ذو البعدين .... Standard / -
- النمط العياري ثلاثي الأبعاد .... Isometric / -

مر رسم القطاعات .... SOLID

- النقطة الأولى .... First point / -
- النقطة الثانية .... Second point / -
- النقطة الثالثة .... Third point / -
- تظليل القطاع .... Fill ON / -
- عدم تظليل القطاع .... Fill OFF / -

أمر كتابة النص .... TEXT

- نقطة البداية أو نقطي البداية والنهاية .... Start point or align / -
- نقطة مركز النص .... Center / -
- وضع النص ضمن الحيز المتاح .... Fit / -
- نقطة منتصف النص .... Middle / -
- تحديد نهاية النص اليمنى .... Right / -
- تحديد أسلوب النص .... Style / -
- إسم أسلوب النص .... Text style name / -
- ملف فنط حروف النص .... Font file / -
- زاوية دوران النص .... Obliquing angle / -
- النص الخلفي .... Backwards / -
- نص مقلوب .... Upside-down / -
- نص عمودي .... Vertical / -

أمر الإلغاء .... UNDO

أمر تحديد أنظمة الوحدات .... UNITS

أمر تخزين وإسترجاع جزء من الرسم .... VIEW

- عرض قائمة أسماء الأجزاء المخزنة .... ? / -
- أمر مسح جزء سبق تخزينه .... Delete / -
- أمر إسترجاع الملف المخزن .... Restore / -
- أمر تخزين الجزء من الملف المعروض .... Save / -
- أمر تخزين وتسمية الجزء المحدد بنافذة .... Window / -

أمر تكبير جزء من ملف الرسم .... ZOOM

- تحديد كامل ملف الرسم .... -/All
- تحديد نقطة مركزية للتكبير .... -/Center
- تكبير مع مشاهدة ملف الرسم .... -/Dynamic
- تحديد المساحة المشغولة فعلاً من ملف الرسم .... -/Extents
- تحديد يسار وإرتفاع الجزء المراد تكبيره .... -/Left
- إعادة إظهار التكبير السابق .... -/Previous
- تحديد نافذة ضمنها الجزء المراد تكبيره .... -/Window
- تحديد مقاس الرسم للتكبير أو التصغير .... -/Scale

AUTOCAD
* * * *
SETUP

BLOCKS
DIM:
DISPLAY
DRAW
EDIT
INQUIRY
LAYER:
SETTINGS
PLOT
UTILITY

3D
SAVE:

AUTOCAD
* * * *
ATTEXT
DXF/DXB
FILES:
IGES
MENU:
PURGE:
RENAME:
SCRIPT:
SLIDES

External
Commands

END
QUIT

LAST
DRAW
EDIT

A U T O C A D

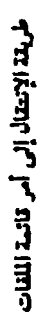
Copyright (C) 1982, 83, 84, 85, 86, 87 Autodesk, Inc.
Version 2.6 (4/3/87) IBM PC
Advanced Drafting Extensions 3

Serial Number:

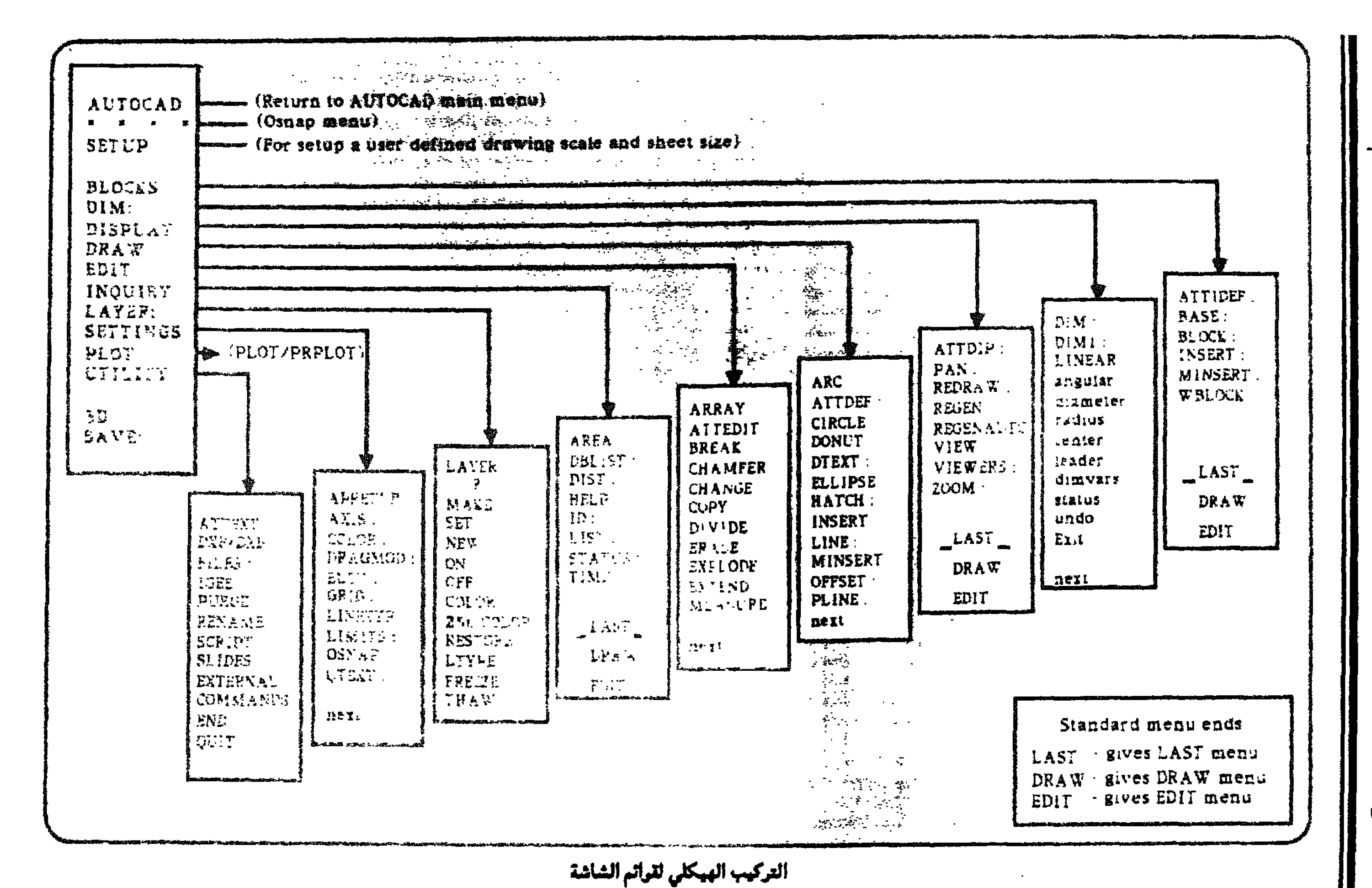
File Utility Menu

0. Exit File Utility Menu
1. List Drawing files
2. List user specified files
3. Delete files
4. Rename files
5. Copy file

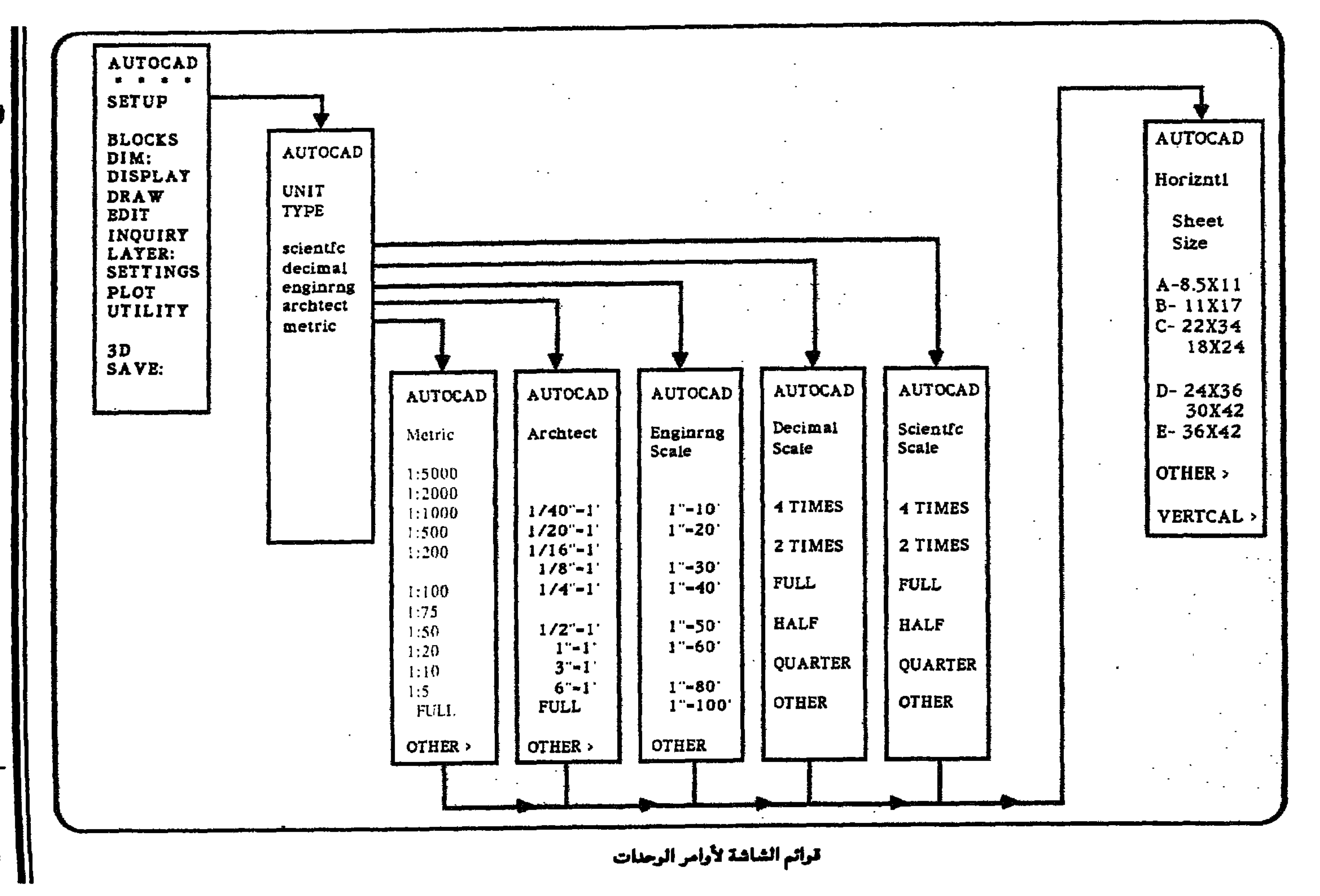
Enter selection (0 to 5) 0:



طريقة الإنتقال إلى أمر قائمة الملفات



التركيب الهيكلي لقوائم الشاشة



قوائم الشاشة لأوامر الوحدات

تم بحمد الله الجزء الأول

NAJD COMMERCIAL PRINTING PRESS CO.
Riyadh-Tel.: 4488024 -4488026
NJD
شركة مطابع نجد التجارية
الرياض - ت : ٤٤٨٨٠٢٤ - ٤٤٨٨٠٢٦

كلمـــة الـنـاشــــر

كان لإقبال القارئ العربي على تعلم مختلف علوم الحاسب الآلي وتطبيقاته لمواكبة ركب الحضارة والتطور، الأثر الكبير في دفعنا لإصدار سلسلة من الكتب باللغة العربية لمحاولة إيصال أكبر قدر ممكن من المعلومات المفيدة إلى جميع القراء على إختلاف مستوياتهم العلمية والثقافية بالإضافة إلى إثراء المكتبة العربية بمثل تلك العلوم النافعة.

ويسعدنا أن تكون باكورة إنتاجنا قد تمثلت في أحد التطبيقات المهمة للحاسب الآلي الشخصي وهو "الرسم بالحاسب الآلي" بإستخدام أحد البرامج الشهيرة في هذا المجال "Autocad"، المستخدم في تطبيقات الرسم الهندسية سواء كانت معمارية أو إنشائية أو كهربائية أو ميكانيكية.

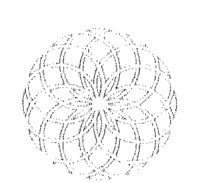
ولتسهيل هذه المهمة على القارئ فقد تم فصل هذا الكتاب إلى جزئين: أحدهما بين يديك ويحتوي على تعريف طريقة التعامل مع البرنامج ومعظم إمكانياته الأساسية بصورة مبسطة ومفيدة للقراء جميعاً. أما الجزء الثاني فسيصدر قريباً إن شاء الله ويحتوي على تعريف بإمكانيات وأوامر البرنامج المتقدمة وتطبيقاتها مثل الرسم الثلاثي الأبعاد.

نرجو أن تحقق هذه السلسلة الأهداف المرجوة منها وأن تعود بالنفع على الجميع.

الـنـاشـــر

المهندس/ حسام أحمد عبد الحميد
تخرج من جامعة حلب - سوريا بمرتبة الشرف الثالثة يعمل معيداً في تدريس مادة الرسم الهندسي والتصميم بإستخدام الحاسب الآلي في كلية الهندسة قسم الهندسة الميكانيكية جامعة الملك سعود.

الدكتور/ سعد محمد أحمد سليمان
تخرج من كرانفيلد - إنكلترا، عمل [illegible] الرسم والرسم بالحاسب الآلي بكلية الملك سعود، ويعمل الآن أستاذ مساعد جامعة البحرين.



سلسلة كتب الترس - رقم 1